国家出版基金项目
NATIONAL PUBLICATION FOUNDATION

中国战略性新兴产业研究与发展

R&D of China's Strategic New Industries

塑料机械

Wind Energy

国家仪表功能材料工程技术研究中心 组编
刘庆宾 主编

机械工业出版社
China Machine Press

中国战略性新兴产业研究与发展

R&D of China's Strategic New Industries

塑料机械

Unconventional Oil & Gas

重庆材料研究院有限公司
中国仪器仪表学会仪表功能材料分会　组编
中国仪器仪表行业协会仪表功能材料分会
刘庆宾　主编

机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

《中国战略性新兴产业研究与发展·塑料机械》是由中国塑料机械工业协会组编，瞿金平院士主编的一本全面介绍中国塑料机械行业在国民经济中的战略地位、发展前景、技术趋势等对行业具有指导意义的图书。全书分为6章，第1章介绍了塑料机械产业的战略地位，第2章介绍了国际塑料机械产业的发展现状，第3章介绍了我国塑料机械产业发展现状，第4章介绍我国塑料机械产业发展战略，第5章是我国塑料机械企业“走出去”战略指南，第6章提出了我国塑料机械工业可持续发展建议。全书内容详实，对行业的分析透彻，对行业技术进步方向的把握准确，具有一定的理论思想深度。

《中国战略性新兴产业研究与发展·塑料机械》的发行对象是企业的高级管理人员、决策者，从事市场规划及企业规划的人员，国内外的投资机构、银行、证券公司等相关业务机构的人员。

图书在版编目（CIP）数据

中国战略性新兴产业研究与发展：塑料机械 / 中国塑料机械工业协会组编；瞿金平主编. —北京：机械工业出版社，2016.12
ISBN 978-7-111-55050-1

Ⅰ.①中… Ⅱ.①中… ②瞿… Ⅲ.①塑料-化工机械-产业发展-研究-中国 Ⅳ.①F426.45

中国版本图书馆CIP数据核字（2016）第239218号

机械工业出版社（北京市百万庄大街22号 邮政编码 100037）
责任编辑：王 良 责任校对：赵 蕊
北京宝昌彩色印刷有限公司印制
2016年12月第1版第2次印刷
170mm×242mm · 18.5印张 · 347千字
标准书号：ISBN 978-7-111-55050-1
定价：108.00元

凡购本书，如有缺页、倒页、脱页，由本社发行部调换

电话服务	网络服务
社服务中心：(010)88361066	年鉴网：http://www.cmiy.com
销售一部：(010)68326294	机工官网：http://www.cmpbook.com
销售二部：(010)88379649	机工官博：http://weibo.com/cmp1952
读者购书热线：(010)68326643	**封面无机械工业出版社专用防伪标均为盗版**

编辑序言

我国塑料机械工业是为高分子复合材料（俗称塑料）在航空航天、国防、石化、电子、光电通信、生物医疗、新能源、建筑材料、包装、电器、汽车及交通、农业、轻工业等国民经济各领域应用提供重要装备的产业。经过 50 多年的发展，我国塑料机械行业已经形成了以科技创新为先导、门类齐全、具有世界最大规模和较先进水平的产业体系，生产产量已连续 15 年位居世界第一，是进入新世纪以来我国机械工业中增长最快的产业之一，是名副其实的塑料机械制造大国和出口大国，在全球塑料机械市场上具有重要地位。2012 年 5 月 30 日，国务院常务会议讨论通过《“十二五”国家战略性新兴产业发展规划》，指出发展战略性新兴产业是一项重要战略任务，在当前经济运行下行压力加大的情况下，对于保持经济长期平稳较快发展具有重要意义。塑料机械行业是先进制造业的重要组成部分，与七大战略性新兴产业紧密相连，能带动一批相关产业的发展；符合科技革命发展方向，具有良好的经济技术效益；产品应用领域广泛，具有广阔的市场前景，符合战略新兴产业发展规划要求。

一、塑料机械行业是先进制造业的重要组成部分，与战略性新兴产业紧密相连

随着科学技术的进步，塑料机械行业在广泛采用先进制造技术和设备的同时，还普遍推行现代化管理方法和先进制造生产模式，从而使传统产业发生了重大变革，转型升级工作取得了令人瞩目的成绩。其中，大型骨干企业基本实现了“五化”，即：产品设计和企业管理信息化、制造工艺和制造装备智能化、生产过程和产品制造绿色化、生产备件和产品质量标准化、产品营销和售后服务全球化。目前，我国塑料机械行业不仅在产量方面实现世界“15 连冠”，而且产业结构不断调整优化，为新能源、新材料、节能环保、生物医药、信息网络和高端制造产业的配套提供专用设备。例如，我国塑料机械产业重点研发用于汽车、微电子塑料制件、精密光学器件、精密医用高分子器件生产的精密成型设备，可生产加工人体器官、外科修复、理疗康复等医疗保健领域所需的特殊材料；重点研发 40 000kN 以上锁模力的大型注射机，以满足大飞机、大轮船、高铁动车、新能源

汽车等产品对关键塑料制件的需求；研发 20 万 t/a 以上产能的大型挤压造粒机组；研发微注射成型装备、微挤出成型装备和微压印成型装备，以满足面向战略性新兴产业的先进功能材料、微机电系统、微电子系统领域的装备需求。

二、塑料机械行业符合科技革命发展方向，具有良好的经济技术效益

近些年来，中国塑料机械工业协会积极推进我国塑料机械行业的技术进步，先进装备纷呈迭出。例如，以精密注塑装备和精密挤出装备为核心的塑料精密成型装备在“十一五”和“十二五”期间取得了重大突破，国产精密塑料成型装备已大量替代进口并批量出口，该项技术成果获得 2010 年度国家科技进步二等奖；我国自主开发的 20 万 t/a 大型挤压造粒机组于 2010 年一次试车成功，打破了德国和日本企业在该领域持续 30 年的技术垄断；我国自主研制的伺服驱动注射机，经国家质量监督部门鉴定，能够降低能耗高达 40% ~80%，节能效果达到国际先进水平。国产的塑料挤出机产品在采用电磁动态挤出技术和拉伸流变挤出技术后，可降低能耗 20% 以上。如果在全行业推广上述先进节能技术，那么，按照平均加工能耗降低 35% 计算，国产塑料机械装备在加工塑料橡胶制品中，每年可节约电能 150 亿 kW · h 以上，相当于新建了一座葛洲坝水电站，成效将十分显著。此外，中国塑料机械产业还具有智能数字化、绿色环保和带动系数大、综合效益好等特点，符合科技革命绿色、智能、可持续发展的方向。

三、塑料机械产品应用领域广泛，具有广阔的市场前景

塑料是种高分子复合材料，是继木材、水泥、金属之后的第四大结构材料。欧、美等发达国家的专家曾预言：21 世纪是塑料的世纪，未来的世界是塑料 + 芯片的世界。同时，他们还预言：中国将是 21 世纪全球塑料工业最大的市场。我国汽车工业专家曾经指出，随着汽车向轻量化、环保化方向发展，塑料将在汽车工业中的应用越来越广泛，一个塑料化的汽车工业时代即将到来。国家“973”计划生物医用材料项目首席科学家顾忠伟曾经提到过，全球医疗器械市场发展趋势可与汽车和信息产业相比，正在成长为世界经济的一个支柱性产业。随着老龄人口的增加，心脏起搏器、人工晶体、人工髋关节、人工膝关节等生物材料和植入体的需求不断增加，医用塑料具有市场需求大、发展潜力大和利润大等特点。由于所有塑料均需经过塑料机械这个“工作母机”的加工，才能成型为各种塑

料制品，因此，塑料机械产业拥有非常广阔的市场前景。

多年来，党和国家领导人对塑料机械行业的发展非常关心和重视，对塑料机械行业的工作充满关爱和期待。当前，塑料机械作为单列行业已列入国家发展和改革委员会、工业和信息化部《重点产业振兴与技术改造专项》《产业关键共性技术发展指南》《工业转型升级重点技术改造投资指南》《“数控一代”装备创新工程》《节能机电设备（产品）推荐目录》《重大技术装备自主创新指导目录》《首台（套）重大技术装备推广应用指导目录》《“中国制造 2025”战略首批智能制造试点示范》等。在此，我们组织编写《中国战略性新兴产业研究与发展·塑料机械》，从而为塑料机械行业加快实现由大变强、为更好适应大力培育战略性新兴产业和推动产业优化升级，增添新的动力。

从 1958 年上海塑料机械厂生产第一台 60g 注射机开始，我国塑料机械工业走过了从无到有、从小到大、逐步做强的 50 年历程。特别是改革开放 30 年来，我国塑料机械行业实现了跨越式发展，取得了举世瞩目的巨大成就，为我国经济社会发展和科技进步做出了突出的贡献。塑料机械行业是为塑料原材料工业和塑料制品加工工业提供重要技术和装备的行业，是塑料工业发展的重要支撑，塑料机械在国民经济中具有不可替代的作用。经过 50 年的发展壮大，我国塑料机械行业已经形成以科技创新为先导、产品门类齐全、企业结构和布局合理、具有相当规模和一定水平的独立完整的产业体系。战略性新兴产业是以重大技术突破和重大发展需求为基础，对经济社会全局和长远发展具有重大引领带动作用，知识技术密集、物质资源消耗少、成长潜力大、综合效益好的产业。从技术进步来说，塑料机械仍然是新兴产业、是战略产业。截至 2015 年，我国塑料机械行业已在产量方面实现了全球“15 连冠”，进一步巩固了我国作为世界塑料机械第一生产大国的地位。同时，我国塑料机械行业还在科技创新、产品创新、产业升级等方面，迈出了坚定的步伐，与发达国家相比，在技术和产品档次等方面的差距越来越小，产业竞争力进一步提升，国际市场份额越来越大，在世界塑料机械行业中起着举足轻重的作用。我国塑料机械行业在国民经济中的战略地位和作用不言而喻。

本书是为了响应《国务院关于加快培育和发展战略性新兴产业的决定》（国发〔2010〕32 号）和 2012 年 6 月 4 日国务院常务会议讨论通过的《“十二五”国家战略性新兴产业发展规划》，由中国塑料机械工业协会编写。全书共分为以下几部分：

塑料机械产业的战略地位。

国际塑料机械产业发展情况。

我国塑料机械产业发展现状。

我国塑料机械产业的发展战略和目标。

我国塑料机械企业“走出去”战略指南。

推动我国塑料机械产业发展的战略措施和政策建议。

全书通过全面展现塑料机械行业自新中国成立后尤其是改革开放以来取得的巨大成就，剖析了塑料机械行业的战略地位和战略作用、国际塑料机械行业的发展概况和发展趋势，全面分析了风险和挑战并提出合理的政策建议。坚持走智能化、绿色化、服务化、全球化、信息化与工业化深度融合的发展道路，我国塑料机械行业必将焕发新的生机和活力。

中国塑料机械工业协会

2016. 9

目录 CONTENTS

编辑序言 …… 1

第 1 章 塑料机械产业的战略地位 …… 1
1.1 塑料机械是先进制造业的重要组成部分 …… 2
1.2 塑料机械是重要的高分子复合材料“工作母机” …… 2
1.3 我国塑料机械产业对重大装备和重点工程的支撑作用 …… 3
第 2 章 国际塑料机械产业发展情况 …… 7
2.1 世界主要塑料机械生产地概况 …… 8
2.2 国际塑料机械产业技术发展趋势 …… 16
第 3 章 我国塑料机械产业发展现状 …… 19
3.1 我国塑料机械产业发展环境 …… 20
3.2 我国塑料机械产业发展概况 …… 23
第 4 章 我国塑料机械产业发展战略 …… 53
4.1 战略指导思想 …… 54
4.2 基本原则 …… 54
4.3 “十三五”行业发展目标 …… 55
4.4 发展战略 …… 56
4.5 重点战略项目 …… 57
4.6 关键共性技术研究与发展 …… 62
4.7 推动我国塑料机械产业发展的战略措施 …… 64
第 5 章 我国塑料机械企业“走出去”战略指南 …… 95
5.1 我国塑料机械企业“走出去”战略目标 …… 96
5.2 全球塑料机械市场分析预测 …… 97
5.3 风险预警与规避对策 …… 104
第 6 章 我国塑料机械工业可持续发展建议 …… 113
6.1 我国塑料机械行业面临的问题 …… 114

6.2 我国塑料机械工业应对困难挑战的启示 …… 115
6.3 政策建议 …… 117
附录 …… 119
附录 A 从 K 展看国际塑料机械技术趋向 …… 120
附录 B 微注射成型技术的最新研究 …… 124
附录 C 注射成型技术在汽车塑件领域的应用 …… 129
附录 D 精密注射成型技术在微型电子接插注塑件上的应用 …… 133
附录 E 跨国塑料机械企业在华投资发展情况 …… 138
一、奥地利恩格尔公司 …… 138
二、德国阿博格 …… 139
三、德国科倍隆 …… 139
四、美国米拉克龙集团 …… 139
附录 F 2015 年我国塑料机械行业发展概况 …… 141
附录 G 我国塑料机械行业“十三五”展望 …… 171
附录 H 走向辉煌的中国塑料机械行业 …… 174
一、行业改革 …… 174
二、行业规模 …… 181
三、出口贸易 …… 185
四、进口贸易 …… 187
五、技术引进 …… 187
六、产品开发及科技创新 …… 189
七、质量及标准 …… 206
八、科技力量 …… 212

第 1 章

塑料机械产业的战略地位

1.1 塑料机械是先进制造业的重要组成部分

塑料机械是机械工业的重要组成部分之一，是为塑料原材料工业、塑料制品加工业提供技术装备的支柱产业，也是具有比较优势和广阔发展前景的战略性新兴产业，其发展水平关系到国计民生和国家综合实力的提升。目前，由塑料机械装备生产的塑料产品不仅遍及人民生活的各领域，而且广泛应用于国民经济的各行业。塑料机械已经成为航空航天、国防、石化、海洋、电子、光电通信、建筑材料、包装、电器、汽车及交通、农业、轻工业等国民经济各领域的重要技术装备，并且是新能源、新材料、节能环保、生物医药、信息网络和高端制造产业的配套专用设备。其产业关联度高，资本、技术密集，市场需求量大，带动性强，是相关行业转型升级、科技进步的重要保障，也是重要的经济增长点，为国民经济的建设和发展做出了积极贡献，日益显示出极为重要的作用。经过 50 多年的发展，特别是改革开放以来的快速发展，我国塑料机械工业已经形成了门类齐全、基础牢固、具有世界最大规模和一定技术水平、能够基本满足国民经济需求、并且具有相当国际竞争力的产业体系，取得了令人瞩目的成就。截至 2015 年，我国塑料机械行业的生产产量已经实现连续 15 年位居世界第一，成为世界塑料机械生产大国、消费大国和出口大国。在 2009 年国务院颁布的《装备制造业调整和振兴规划》中，塑料机械工业的“塑料成型机械”等多个产品列入发展重点，从此拉开加快振兴我国塑料机械工业发展的序幕。

“十三五”时期是确保全面深化改革在重要领域和关键环节取得决定性成果、确保转变经济发展方式取得实质性进展的重要时期，是机械工业加快转型升级、实施制造业“强国战略”、参与世界先进制造技术竞争的重要阶段，是我国塑料机械工业加快转型升级和振兴步伐、努力实现绿色发展和可持续发展的重要机遇期，我们将深入贯彻落实科学发展观，加快推进经济发展方式的转变和产业结构的调整，着力增强自主创新能力，大力提高自主化水平，努力实现塑料机械强国的目标，为促进国民经济又好又快发展做出更大贡献。

1.2 塑料机械是重要的高分子复合材料“工作母机”

全国每年 2 万多亿元的塑料制品由产值 500 多亿元的塑料机械生产而出。其中塑料机械第一大用户是包装行业，第二大用户是建材行业，第三大用户是汽车行业，第四大用户是电子行业，传统轻工行业所用塑料机械占比不到 20%。随

着塑料在工业领域更加广泛的应用，传统轻工行业所占的比例将越来越小，因此，在强调振兴装备制造业的时候应更多地把塑料机械作为工业母机，而不仅仅是局限于轻工范围。2009 年，时任中国塑料机械工业协会会长张静章与塑料机械行业 20 多位专家联名上书国家领导人，呼吁国家重视塑料机械作为工业母机的地位和作用，该报告得到国家领导人的重视，并指示塑料机械是重要的工业母机，应纳入装备制造业予以必要的支持。在 2010 年 5 月 26 日公布的《装备制造业技术进步和技术改造投资方向（2010 年）》中，塑料机械作为单列行业有八大类产品进入目录，这标志着发展塑料机械产业已经上升到国家战略层面，产业的振兴具备了难得的基础条件、外部环境和政策机遇。国产汽车平均每辆所需 78kg 的塑料配件、国产大飞机所需的特种工程塑料制品等，都是由塑料机械生产出来的。此外，塑料机械及制品已遍及石化、信息通信、国防军工等各行业，近年来生物塑料在医疗器械、人工器官、建筑、环保等方面的新应用和新成果，均已说明塑料机械具有产业关联度高、市场需求量大、带动性强、科技进步快等特点，是相关行业转型升级、科技进步的重要保障，为国民经济的建设和发展做出了积极贡献，起着不可替代的作用。

在现代装备制造业中，塑料机械工业是加工塑料等高分子材料的“工作母机”，已经成为航空航天、国防、石化、海洋、电子、光电通信、生物医药、新能源、建筑材料、包装、电器、汽车及交通、农业、轻工业等国民经济各领域的重要技术装备。塑料机械制造能力的强弱和制造水平的高低，已经成为衡量一个国家装备制造水平的重要标志之一，直接影响着国民经济各行业的发展。进入 21 世纪以来，伴随着科学技术的发展，以及循环经济与新型工业化的大趋势，塑料这种节约资源的重要材料，逐步引起了国民经济各行业的重视。由于塑料机械工业科技水平和制造能力的不断提高，塑料等高分子材料的应用范围得到新的拓展，从而迎来了更加广阔的发展空间。

1.3 我国塑料机械产业对重大装备和重点工程的支撑作用

近年来，在机床、工程机械等产业发展出现困难、持续下滑的情境下，塑料机械行业实现了从迅猛增长到将持续、平稳发展变为新常态的平稳转变。尤其是经过国际金融危机的洗礼之后，整个行业的国际竞争力和抗风险能力正在增强，持续发展的能力正在加快提升。随着世界经济的复苏，我国塑料机械产业必将成

为重要的经济增长点，对国民经济发展所需的重大装备和重点工程具有重要的支撑作用，在新一轮发展中将大有作为。

1.3.1 面向国家重大工程项目、支柱产业的重大需求，重点开发系列大型塑料加工和成套装备

1. 面向石化行业的大型乙烯工程配套装置

如，30 万 t/a 以上生产能力的挤压造粒机组，可以改变我国此类设备历来依赖进口的局面。

2. 面向战略性新兴产业的关键设备

如，重点研发 60 000kN 以上锁模力的大型注射机，以满足大飞机、大轮船、高铁动车、新能源汽车等新兴产业以及建筑、家电等支柱产业的关键塑料制件的生产需求。

3. 满足石油化工、汽车等行业需求的重要设备

重点研发 200L 以上的大型、多层中空吹塑成型装备及三维中空成型设备，以满足石油化工、汽车、医药、食品等行业的包装需求，也可解决危险化学品包装、多层汽车燃油箱等急需。

4. 满足大型电缆生产线需求的重大专用设备

重点研发用于 500kV 及以上高压和超高压塑料电力电缆、海底光电缆以及 35kV 橡胶核电特种电缆等加工的重大专用装备，可提升该领域的重大装备能力，并逐步实现替代进口。

5. 满足石化、建材、海洋等产业急需的大型高速防腐专用设备

重点研发用于石化行业的大型挤压造粒机组、大型注射成型机，使得我国在相关领域的设计和制造水平显著提高，进入世界先进行列。又如，研发大型精密塑料压延机组，研发用于海洋钻井平台的大型滚塑设备，以及大型防腐容器滚塑成型装备。再如，研发生产各类管材、片板材、异型材产品的高速节能塑料挤出机组。

1.3.2 面向新兴产业急需的配套专用设备

1. 面向我国大飞机研制的配套专用设备

大飞机所需的特种工程塑料强度很高，可与钢材媲美，可耐受 300℃ 高温。特种工程塑料也是汽车材料中的高端产品，目前几乎全部被国外产品垄断。为了

改变这种局面，我国塑料机械产业已重点研发生产特种工程塑料的配套专用设备。国产的特种工程塑料将有望入选我国大飞机研制的专用材料。

2. 面向我国高铁动车、高速公路等新兴产业的塑料配套专用设备

制造大型塑料土工格栅生产技术装备，制造高铁动车所需的 TPEE 发泡减震垫片生产技术装备，以及制造往复式双轴取向拉伸数控经纬网生产技术装备、相关配套用专用设备等。

1.3.3 瞄准高分子材料高端制品的专用设备

1. 生产微纳复合材料和微纳制造装备

围绕先进材料、微机电系统、微电子系统、航空航天等领域的重大需求，研发生产微纳复合材料和微纳制造的装备，微注射成型装备、微挤出成型装备。

2. 生产新材料的装备

重点研发碳纤维预浸胶生产线、对位芳纶反应挤出生产线等。

1.3.4 适应生物医学需求的专用设备

生物医学材料是一类具有特殊性能的材料。其中，医用塑料是生物材料产业化发展最快的领域之一。随着医疗水平的不断提高、老龄化人口的增加，根据医用塑料需求不断增加的新情况，我国塑料机械产业将重点研发生产各种医用塑料的精密专用设备。

1. 重点研发生产人体器官、外科修复、理疗康复等医用塑料的专用设备。
2. 重点研发用于诊断、检查治疗疾患等医学保健领域器具的专用设备。
3. 继续研发用于输液（血）器具等医用塑料的专用设备。

1.3.5 具有高效节能特色的塑料成型和加工装备

1. 高效节能型注射成型机

研发高效节能型注射成型机、微发泡注射机、超高速注射机，并鼓励采用基于拉伸流变的无螺杆塑化技术，低温、低压注射成型技术，伺服驱动技术、智能化控制技术等有助于降低加工能耗的技术手段。

2. 高效节能型塑料挤出机

研发高效节能型塑料挤出装备，并鼓励采用基于拉伸流变的无螺杆塑化技术，低温、低压挤出加工及成型技术，智能化控制技术等有助于降低加工能耗的技术手段。

1.3.6 适用节能环保需求的塑料机械设备

围绕绿色高分子及其复合材料的成型加工，重点开发系列聚合物绿色制备技术及装备。

1. 环保型高分子及其复合材料专用成型加工技术及装备

包括可降解高分子材料、塑料/生物质复合材料、高抑烟无卤阻燃材料、无重金属盐 PVC 等材料的成型加工技术及成套装备，可为相关环保型绿色高分子材料的应用提供可靠的装备保障。

2. 高分子材料成型加工过程的绿色化技术及装备

重点研发基于环保发泡剂（CO_2、水等）的成型加工技术装备、非溶剂复合成型加工等成套技术和装备。

3. 循环再利用及无害化处理设备等。

4. 符合轻量化发展方向的以热塑性塑料为基体的碳纤维等先进复合材料制造装备等。

第 2 章

国际塑料机械产业发展情况

2.1 世界主要塑料机械生产地概况

世界主要塑料机械生产地集中在欧洲的德国、意大利、奥地利和亚洲的中国、日本。我国塑料机械的发展将在后面章节进行详细阐述，本章节主要介绍欧美和日本塑料机械的发展概况。

2.1.1 欧洲塑料机械

2008 年国际金融危机前，欧洲塑料机械每年产量约占全球市场一半以上的份额，此后随着我国塑料机械企业在国际金融危机中的快速崛起，欧洲塑料机械占全球市场的份额明显下滑，2010——2014 年基本在 40% 左右。欧洲的塑料机械设备在市场上有较好的口碑，一直以高品质和精密性著称。产品质量好、交付及时、使用寿命长、技术性能优异，是欧洲塑料机械制造商的主要优势。他们依托这些优势可很好地满足客户的需求，并可有效地帮助用户降低生产成本。在欧洲，为了实现高效生产，机械设计中力求全面自动化。此外，机械制造商经常与辅助设备制造商共同开发各种创新产品以及高精机器人、外围装置与物流组件等，以进一步巩固欧洲塑料机械在国际市场上的重要地位。价格往往不是欧洲客户购买橡塑加工机械的主要考虑因素，反而某些可变成本，如原料与能源成本才是客户的真正关注点，因为这些可变成本远远超过投资机械的成本。同时，欧洲塑料机械制造商投放大量资源用于新技术的研发与应用。据悉，全球 45% 以上的专利由欧洲人所拥有。

2.1.1.1 德国塑料机械

在欧洲塑料机械生产总值中，德国约占其一半左右。作为世界上老牌的塑料机械强国，德国塑料机械制造技术与市场份额在世界处于领先地位。在 2008 年之前，德国塑料机械的订单与销售一直保持较为平稳的增长态势。经历 2009 年的暴跌之后，2010 年恢复到金融危机前的水平，并自此开始新周期的增长。在工业 4.0 的助推下，德国又开启引领世界塑料机械智能发展之路，形成新的竞争优势。

德国塑料机械第一大出口目的国为中国，约占其出口塑料机械总额的 17%，主要出口产品为注射机和挤出机；第二大出口目的国为美国，约占其出口塑料机械总额的 13%。德国橡塑机械主要出口目的国见表 2－1。

表 2－1　德国橡塑机械主要出口目的国

目的国	2014 年出口额/百万欧元	同比增长（%）	出口比重（%）	排名	
				2014 年	2013 年
中国	809	－5. 5	17. 6	1	1
美国	634	0. 5	13. 7	2	2
波兰	200	28. 4	4. 3	3	5
捷克	161	53. 2	3. 5	4	13
法国	161	9. 1	3. 5	5	7
俄罗斯	158	－28	3. 4	6	3
英国	143	1. 9	3. 1	7	8
土耳其	132	5. 1	2. 9	8	9
意大利	131	13. 9	2. 8	9	12
瑞士	117	2	2. 5	10	11

注：数据来源于 VDMA 德国塑料与橡胶机械协会。

2. 1. 1. 2　意大利塑料机械

过去十年，意大利塑料橡胶机械及模具行业遭受了国内以及国际经济危机的冲击，尤其是在 2009 年，行业发展处于低谷时期。2011 ~ 2013 年，由于行业对经济危机采取快速应对措施，意大利塑料机械在产量和贸易方面有所。意大利塑料橡胶加工机械、设备及模具见表 2－2。

表 2－2　意大利塑料橡胶加工机械、设备及模具）

（单位：百万欧元）

年份	2011 年	2012 年	2013 年	三年平均增长（%）	十年平均增长（%）
产量	4 000	4 000	3 900	2. 7	0. 4
出口	2 430	2 575	2 550	8. 2	1. 5
进口	605	625	590	1. 2	－0. 1
国内市场	2 175	2 050	1 940	－3. 5	－1. 1
贸易顺差	1 825	1 950	1 960	10. 8	2. 1

注：数据来源于 ASSOCOMAPLAST。

按意大利塑料机械主要进口来源看，德国是意大利进口塑料机械第一大来源国，从德国进口占意大利购买量的34%，主要集中于注射机（占从德国进口总量的12.4%）及模具（28.5%）。意大利塑料橡胶加工机械、设备以及模具主要来源国见表2-3。

表2-3 意大利塑料橡胶加工机械、设备以及模具主要来源国

年份	2011年/百万欧元	总量（%）	增长量（%）2011年/2010年	2012年/百万欧元	总量（%）	增长量（%）2012年/2011年	2013年百万欧元	总量/（%）	增长量（%）2013年/2012年
德国	217.253	35.8	7.1	213.790	34.2	-1.6	201.906	34.2	-5.6
中国	60.510	10.0	23.3	70.735	11.6	16.9	68.241	11.6	-3.5
奥地利	62.017	10.2	8.0	58.084	9.6	-6.3	57.649	9.8	-0.7
瑞士	33.397	5.5	7.0	38.615	6.4	15.6	43.340	7.3	12.2
法国	45.875	7.6	-3.0	51.991	8.6	13.3	37.807	6.4	-27.3
捷克	26.308	4.3	30.9	23.334	3.8	-11.3	21.344	3.6	-8.5
美国	16.317	2.7	-18.6	23.988	4.0	47.0	17.468	3.0	-27.2
波兰	7.373	1.2	-15.3	14.203	2.3	92.6	15.954	2.7	12.3
西班牙	17.894	2.9	-22.3	14.403	2.4	-19.5	11.339	1.9	-21.3
卢森堡	7.937	1.3	157.0	10.708	1.8	34.9	10.881	1.8	1.6
其他国家	112.390	18.5	4.3	104.749	17.2	-6.8	103.955	17.6	-0.8
合计	607.270	100.0	6.4	624.599	102.9	2.9	589.883	100.0	-5.6

注：数据来源于ASSOCOMAPLAST。

按意大利塑料机械出口走向来看，在过去10年，外销缓慢下降（-0.8%）的同时，某些地区存在个例增长，比如，非洲地区占外销总量的5.8%，自2012年增长23%；南美地区占外销总量的8.2%，增长9.6%；中东地区占外销总量4.0%，增长3.8%。注射机出口增长主要体现在拉丁美洲、巴西、墨西哥和秘鲁等国的市场需求增长。意大利塑料橡胶加工机械、设备及模具出口区域见表2-4。意大利塑料橡胶加工机械、设备及模具出口主要目的国和地区见表2-5。意大利塑料橡胶加工机械、设备及模具行业进出口额见表2-6。

表 2－4　意大利塑料橡胶加工机械、设备及模具出口区域

（单位：百万欧元）

年份	2011年	总量（%）	增长量（%）2011年/2010年	2012年	总量（%）	增长量（%）2012年/2011年	2013年	总量/（%）	增长量（%）2013年/2012年	2011—2013年平均增长比
欧盟	1. 138. 322	46. 9	23. 4	1. 207. 003	46. 9	6. 0	1. 184. 638	46. 4	－1. 9	8. 7
欧洲其他地区	292. 252	12. 0	28. 9	335. 966	13. 1	15. 0	314. 611	12. 3	－6. 4	11. 5
远东	321. 216	13. 2	31. 8	305. 215	11. 9	－5. 0	306. 080	12. 0	0. 3	7. 9
北美自贸区	221. 111	9. 1	16. 6	268. 854	10. 5	21. 6	250. 148	9. 8	－7. 0	9. 7
南美	198. 567	8. 2	4. 5	191. 007	7. 4	－3. 8	209. 276	8. 2	9. 6	3. 3
中东	127. 733	5. 3	23. 0	99. 321	3. 9	－22. 2	103. 093	4. 0	3. 8	－0. 2
北非	61. 078	2. 5	－4. 8	68. 488	2. 7	12. 1	85. 035	3. 3	24. 2	9. 8
非洲其他地区	39. 852	1. 6	－2. 2	52. 255	2. 0	31. 1	63. 621	2. 5	21. 7	16. 0
澳大利亚及大洋洲	17. 304	0. 7	18. 6	24. 195	0. 9	39. 8	15. 903	0. 6	－34. 3	2. 9
中美洲	12. 255	0. 5	－24. 1	20. 333	0. 8	65. 9	19. 509	0. 8	－4. 1	6. 5
合计	2. 429. 690	100. 0	20. 8	2. 572. 636	100. 0	5. 9	2. 551. 914	100. 0	－0. 8	8. 2

注：数据来源于 ASSOCOMAPLAST。

表 2－5　意大利塑料橡胶加工机械、设备及模具出口主要目的国和地区

（单位：百万欧元）

国家和地区	2011 年	总量（%）	增长量(%) 2011 年/2010 年	国家和地区	2012 年	总量（%）	增长量(%) 2012 年/2011 年
德国	352. 669	14. 5	13. 4	德国	376. 793	14. 6	6. 8
法国	156. 632	6. 4	31. 9	法国	174. 122	6. 8	11. 2

（续）

国家和地区	2011 年	总量（%）	增长量（%）2011 年/2010 年	国家和地区	2012 年	总量（%）	增长量（%）2012 年/2011 年
中国	147.968	6.1	21.8	美国	159.244	6.2	32.8
美国	119.942	4.9	6.8	中国	138.551	5.4	-6.4
俄罗斯	112.686	4.6	60.2	俄罗斯	131.686	5.1	16.9
波兰	107.512	4.4	41.1	波兰	119.379	4.6	11.0
土耳其	96.117	4.0	33.9	土耳其	89.611	3.5	-6.8
巴西	90.064	3.7	-8.3	西班牙	87.578	3.4	2.0
西班牙	85.845	3.5	-1.8	英国	86.483	3.4	33.9
墨西哥	73.420	3.0	35.4	墨西哥	83.780	3.3	14.1
印度	67.252	2.8	63.1	巴西	81.167	3.2	-9.9
英国	64.595	2.7	-4.3	捷克	61.738	2.4	9.5
捷克	56.361	2.3	63.0	印度	52.823	2.1	-21.5
罗马尼亚	53.621	2.2	82.2	罗马尼亚	52.716	2.0	-1.7
奥地利	43.653	1.8	51.9	奥地利	45.719	1.8	4.7
沙特阿拉伯	42.063	1.7	26.1	沙特阿拉伯	37.813	1.5	-10.1
斯洛伐克	39.833	1.6	123.9	塞尔维亚	36.070	1.4	572.8
瑞士	38.831	1.6	-19.5	瑞士	35.329	1.4	-9.0
阿根廷	33.485	1.4	6.4	斯洛伐克	31.138	1.2	-21.8
比利时	32.439	1.3	16.5	南非	28.459	1.1	54.5
前 20 名总计	1.814.988	74.7	22.5	前 20 名总计	1.910.198	74.3	7.7
其他国家	614.702	25.3	16.0	其他国家	662.438	25.7	0.9
合计	2.429.690	100.0	20.8	合计	2.572.636	100.0	5.9

国家和地区	2013 年	总量（%）	增长量（%）2013 年/2012 年	2011—2013 年平均增长率
德国	364.810	14.3	-3.2	5.5
法国	144.983	5.7	-16.7	6.9
美国	143.096	5.6	-10.1	5.6
波兰	125.110	4.9	4.8	3.7

（续）

国家和地区	2013 年	总量（%）	增长量（%）2013 年/2012 年	2011—2013 年平均增长率
中国	120. 880	4. 7	-12. 8	19. 8
俄罗斯	119. 538	4. 7	-9. 2	16. 2
英国	92. 918	3. 6	7. 4	9. 0
西班牙	85. 619	3. 4	-2. 2	-4. 5
土耳其	80. 217	3. 1	-10. 5	-2. 8
墨西哥	79. 239	3. 1	-5. 4	13. 5
巴西	78. 751	3. 1	-3. 0	24. 1
捷克	64. 776	2. 5	4. 9	-1. 4
罗马尼亚	43. 563	1. 7	-17. 4	8. 0
瑞士	43. 424	1. 7	22. 9	13. 9
阿根廷	40. 264	1. 6	45. 7	11. 9
奥地利	40. 250	1. 6	-12. 0	6. 5
斯洛伐克	38. 050	1. 5	22. 2	28. 8
印度	36. 267	1. 4	-31. 3	-9. 1
沙特阿拉伯	29. 485	1. 2	-22. 0	-2. 2
日本	27. 982	1. 1	185. 9	0. 2
前 20 名总计	1. 799. 221	70. 5	-4. 5	6. 7
其他国家	752. 693	29. 5	9. 2	12. 4
合计	2. 551. 914	100. 0	-0. 8	8. 2

注：数据来源于 ASSOCOMAPLAST。

表 2-6　意大利塑料橡胶加工机械、设备及模具行业进出口额

产品类别	进口额/百万欧元			出口额/百万欧元		
	2011 年	2012 年	2013 年	2011 年	2012 年	2013 年
弹性印刷机	22. 773	15. 937	17. 670	119. 287	128. 958	126. 644
单层及多层丝设备	3. 237	5. 034	1. 277	56. 302	49. 611	26. 582
注射成型机	82. 786	68. 795	67. 371	120. 337	96. 435	126. 778
挤压机	25. 127	30. 009	13. 052	287. 696	312. 285	300. 741
吹塑机	16. 693	9. 777	9. 221	129. 035	152. 246	135. 630

（续）

产品类别	进口额/百万欧元			出口额/百万欧元		
	2011 年	2012 年	2013 年	2011 年	2012 年	2013 年
热成型机	4. 837	7. 509	2. 493	76. 369	49. 433	45. 463
轮胎及内胎压力机	1. 514	2. 221	1. 975	32. 780	28. 645	38. 807
压力机	17. 251	7. 873	11. 882	73. 431	77. 065	72. 291
铸造或成形机械	13. 311	15. 813	13. 090	145. 713	149. 540	148. 742
活性树脂机械	1. 044	1. 483	2. 906	30. 023	35. 596	41. 685
发泡产品机械	5. 503	5. 023	3. 036	30. 743	28. 859	35. 286
粉碎设备	3. 529	2. 736	3. 015	21. 214	20. 302	19. 905
混合器	7. 107	2. 973	1. 637	26. 813	30. 993	27. 280
切割、剥离和分割机	3. 127	4. 089	2. 765	10. 030	15. 604	10. 175
其他机械	24. 157	44. 031	38. 105	332. 740	345. 603	347. 320
零部件	138. 203	138. 660	144. 121	351. 781	353. 996	360. 138
模具	237. 071	262. 636	256. 265	585. 396	697. 466	688. 446
总计	607. 270	624. 599	589. 883	2. 429. 690	2. 572. 636	2. 551. 914

注：数据来源于 ASSOCOMAPLAST。

2. 1. 2 日本塑料机械

日本塑料机械生产中以注射机的产量最大。20 世纪 60 年代，随着日本石油化学工业的高速发展，日本注射机迎来了快速发展的时期。20 世纪 70 年代虽然遭受石油危机，但由于电子、汽车领域对注射机的需求上升，日本塑料机械依然保持了比较稳定的发展。20 世纪 80 年代，日本塑料机械企业率先开发全电动注射机，并且多年来不断更新技术，维系了在此领域的领先地位。从 20 世纪 90 年代至今，日本注射机呈现跌宕起伏的增长曲线，这种起伏主要源于由注射机生产出来的制品受世界经济的影响很大，特别是在 2008——2009 年受国际经济危机影响，日本注射机的生产跌到谷底，年产不足 10 亿美元；而挤出机和吹塑机的产值则基本保持在稳定的水平线上，主要原因是在此期间日本人口停止增长，经济也没有增长，新增投资较低，没有很多新的建筑、基础设施对管材、管道等增加需求。

大约 20 年前，日本注射机有 50% 用于供应其国内市场，50% 用于出口。自 2000 年起，日本注射机的出口增速明显，在 2010 年时出口比例已超过 70%。这主要是由于汽车制造厂商（丰田、日产等）、电子设备制造厂商（索尼、松下

等）停止在日本国内建立新厂而是纷纷转移至国外。为更好地满足国外市场需求，日本塑料机械厂商也开始在国外投资建厂生产。目前，日本主要的注射机制造企业都已在我国设有工厂。

在日本生产的挤出机中，有40%内销，60%出口；在日本生产的吹塑机中，有20%是挤出吹塑机、其中40%出口，有80%是拉伸吹塑机、其中80%出口。在日本国内生产的塑料机械装备产值见图2－1。日本GDP、塑料机械以及人口指标见图2－2。

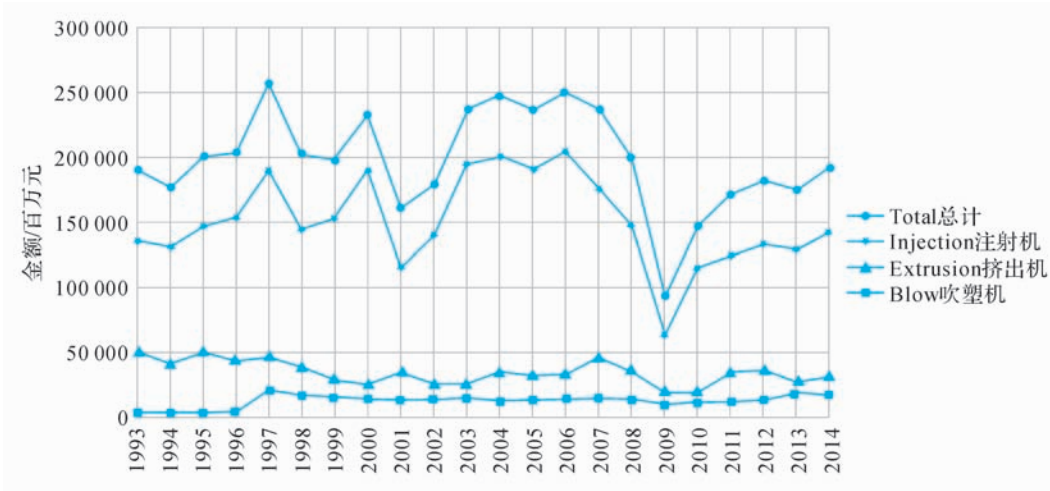

图2－1　在日本国内生产的塑料机械装备产值

注：图表来源于日本塑料机械协会（JPM）。

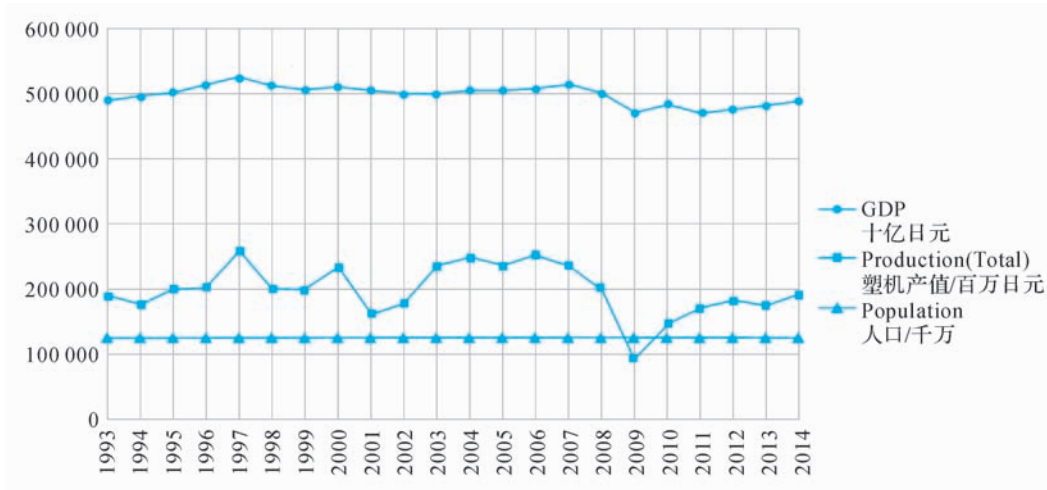

图2－2　日本GDP、塑料机械以及人口指标

注：图表来源于日本塑料机械协会（JPM）。

2.2 国际塑料机械产业技术发展趋势

当今世界，正处在一个大发展大变革大调整的关键阶段。全球金融危机所带来的世界经济、产业格局的大变化，正在加快新科技革命的到来。全球气候变化的压力，大大催化了新能源技术和低碳技术的发展。信息技术的应用无所不在，网络结构与安全技术、计算机技术或芯片技术必将获得新的重大突破，生物技术革命将改革生物体，材料技术的突破，则会从根本上改变资源使用格局，从而有力地推动包括塑料机械在内的先进制造业的发展。全球塑料机械伴随着科技发展的趋势，重点呈现出如下特点，即：高效节能化、绿色环保化、产品研发应用和制造过程的信息化、数字化、精密化、智能化、网络化、柔性化，制造业与服务业的相互促进和融合发展等。

2.2.1 绿色化

能源是经济和社会发展的重要物质基础。工业革命以来，世界能源消费剧增，煤炭、石油、天然气等石化能源资源消耗迅速，生态环境不断恶化，特别是温室气体排放导致日益严峻的全球气候变化，人类社会的可持续发展受到严重威胁。保障能源安全、提升能源利用效率、保护生态环境、促进经济和社会的可持续发展，是各国经济和社会发展的一项重大战略任务，世界范围内对于节约能源的需求日益增长。

2.2.1.1 节能减排

塑料加工行业大约 1/3 的能源消耗来自塑料机械设备，在欧洲，每年塑料加工业用电约为 660 亿 kW · h，其中设备用电大约是 220 亿 kW · h。在我国，由于塑料加工业的规模更加庞大，每年塑料机械在加工塑料制品中的耗电量就要超过 600 亿 kW · h，相当于耗费 4 个葛洲坝水电站的年发电量，耗电量之大十分惊人。随着全球能源局势的日益紧张，世界上主要塑料机械生产商都在加大力度推进节能减排、绿色环保，着力研发和生产高效节能塑料机械产品。欧洲、日本和我国等塑料机械行业的协会组织也都在积极推进能耗测量标准的制定与执行。

2.2.1.2 适应新材料发展的塑料机械装备

新材料在发展高新技术、改造和提升传统产业、增强综合国力方面起着重要作用，世界各发达国家都非常重视新材料的发展。美国、日本、欧盟是世界新材料生产的主要国家和地区，相继制定了推动新材料产业和科技发展的相关计划，

如美国的“国家纳米计划”“光电子计划”“下一代照明光源计划”“先进汽车材料计划”等；日本的“纳米材料计划”、“21 世纪光计划”；德国的“21 世纪新材料计划”；欧盟的“纳米计划”等。目前，世界新材料产业的重点发展方向主要集中在信息材料、生物医用材料、新能源材料、航空航天材料、生态环境材料、纳米材料、超导材料等领域，发展前景十分广阔。以新材料为支撑的新兴产业，如电子、通信、绿色能源、生物医药、纳米产业等的快速发展，对新材料种类和数量的需求也将进一步扩大。高分子材料的发展与应用随之出现新的契机，在经济发展和科技创新中将发挥越来越重要的作用。塑料机械作为加工高分子材料的工作母机，其发展走向与新材料的开发应用息息相关，符合新材料的加工需求，方可实现新材料的终端应用价值，从而加快对传统紧缺资源的替代。

2.2.1.3 回收利用

塑料与环境的关系以及废旧塑料再生利用问题已成为全社会关注的热点，在当今构建和谐社会、环保节约型社会、重视环境保护和资源再生环境下，更加引起了高度的重视。塑料工业是国民经济的支柱产业，废旧塑料再生利用是塑料工业持续发展的必由之路，是低碳经济的一个不可缺少的组成部分。废旧塑料再生利用既可节约资源，缓解塑料原料供需矛盾，又可为环境保护做出重要贡献。据有关部门统计，一个中等城市每年产生的废旧塑料，再生利用后可满足 20 家中小型塑料制品企业的原料需求，废旧塑料资源被现代经济学家称之为“人类的第二矿藏”“城市里的宝藏”。废旧塑料资源的开发利用，既可有效治理污染，又可创造巨大的经济和环境效益，符合利国利民的绿色环保政策。2010 年，德国的再生塑料比例已经达到 98%，当时欧盟 27 国加瑞士和挪威的总体塑料回收利用率超过了 57%。先进的塑料回收系统及回收技术是提高塑料回收利用率的重要保障和可持续发展的重要方向。

2.2.2 智能化

2008 年国际金融危机爆发后，世界制造业分工格局面临新的调整，为进一步夯实制造业对经济发展的贡献或主导力量，德国、美国、日本、法国等工业发达国家相继提出了工业 4.0、工业物联网、再兴战略和新工业法，在此背景下我国政府也提出了代表中国制造工业未来发展方向的“中国制造 2025”，即中国版工业 4.0。明确指出了我国制造业升级的方向，是以信息化与工业化深度融合为主线，提高工艺水平和产品质量，推进智能制造。智能化已成为塑料工业发展的重要方向，智能化既可以提升产品质量水平、优化企业生产效率、实现效益增

长，又可以通过运用物联网、大数据、云计算等智能制造关键技术，着力发展智能装备和智能产品，推进生产过程智能化，培育新型生产方式，全面提升企业研发、生产、管理和服务的智能化水平，从而促进塑料行业的整体向前发展。

塑料机械企业将从研发设计、生产制造、经营管理、销售服务等全流程融入智能化元素，加快智能制造装备和产品的发展步伐，推进制造过程智能化，实现智能工厂和数字化车间，发展基于互联网的个性化定制、众包设计、云制造等新型制造模式。

2.2.3 精密化

随着汽车、航空航天和电子通信等高技术领域对高分子材料加工成型制品精度的要求越来越高，精密化和高性能化已成为全球材料成型加工领域普遍关注的重要问题。塑料精密成型技术与装备是现代制造业重要的生产母机，主要用于制造通信、电子、家电、汽车的精密塑料零件和医用精密塑料导管等高端塑料制品。精密塑料制品是具有严格尺寸与几何公差和表面质量精度要求的高端塑料制品，广泛应用于通信电子、家用电器、汽车工业、医学工程、航空航天和武器装备等领域，如手机零部件、液晶屏导光板、光学透镜、医用导管等。

第 3 章

我国塑料机械产业发展现状

3.1 我国塑料机械产业发展环境

3.1.1 国际形势

1. 纵观当前国际形势，欧美发达经济体总体回升向好，而主要新兴经济体的增速继续回落。其中，美国经济增长较快，消费、投资、出口和房地产形势明显好转，失业率有所降低；欧元区和日本经济虽然好转，但增速缓慢，通缩压力较大，经济持续复苏仍面临不少制约；受石油等大宗商品价格大幅回落和地缘政治动荡等因素影响，俄罗斯和巴西经济出现衰退，同时还面临资本外流、货币大幅贬值、通胀上升压力，其他对资源出口依赖程度较高的新兴经济体也普遍面临不同程度的困难与瓶颈；亚洲新兴经济体虽然总体情况相对较好，但由于结构调整进展缓慢导致内生增长动力不足，而外需疲弱又使得传统的出口拉动型经济增长模式难以为继，经济增速普遍持续放缓。

2. 大国政治关系复杂化进一步加剧，制衡与反制衡不断上演、冲突与合作交叠并存。面对大国之间的战略博弈和频繁的局部动荡与争端，国际安全环境的复杂性、敏感性和不确定性显著增大，塑料机械行业国际市场面临新一轮挑战。发达国家以其技术和人才优势，仍然占据世界塑料机械市场的重要地位。如德国、意大利、日本等国的精密、大型、高端塑料机械产品，由于具有高技术含量、高附加值的优势，市场份额在世界遥遥领先，对我国塑料机械产业形成较大压力。同时，各国围绕市场、资源、人才、技术、标准等各方面的全球竞争愈演愈烈，各种形式的贸易保护主义使得我国塑料机械行业所面临的外部环境更趋复杂多变。面对贸易保护主义的抬头，中国塑料机械工业协会要积极引领行业企业了解国际规则，主动维护自身权益。

3. “一带一路”沿线上的东南亚、中西亚、中东欧各国均为我国塑料机械的重要出口地，加快“一带一路”建设则为促进我国塑料机械行业与沿线各国高分子复合材料加工业之间的产能合作提供了大好契机。

3.1.2 国内形势

在“稳”字当头的宏观调控基础上，我国经济呈现出“经济增速换挡期、结构调整阵痛期和刺激政策消化期”三期叠加的态势，宏观经济将在相当一段时期继续处于增速收缓并面临下行压力的状态，这对于为国民经济各领域提供专用装备的塑料机械行业而言，势必对内需会带来一定的冲击，但是行业更应当充分把握机遇，苦下功夫促进转型升级、推动自主创新、实施高端发展战略，切实推

进我国塑料机械由大到强的转变。

我国塑料机械工业的显著特色是以民营企业为主，约占行业 95% 以上，具有较强的市场敏锐性、自生发展动能、风险防控意识和浓厚的感恩文化。经过 50 多年的自我发展和淘汰，规模企业不断崛起，产业层次逐步升级，经济总量迅猛增长，国际竞争力显著提高，科研水平和自主创新能力不断增强，小行业展现出大气魄。特别随着政府主管部门的不断重视，支持塑料机械行业的发展先后上升为国家战略，吸引着国内外广泛关注的目光，行业地位和影响力也显著提升。

3.1.3 面临的困难和挑战

当前，我国塑料机械行业面临的主要困难有：国内需求增长放缓，外贸出口竞争激烈，生产要素供给趋紧，物价涨幅仍处高位，生产成本不断上升，企业利润逐渐减少，产业层次整体不高，经济总量仍然偏小，新情况新问题不少，部分企业困难增多，资源环境约束加剧，节能减排任务艰巨，转型升级难度较大，自主创新能力有待增强等。

我国经济运行面临的突出问题是供给结构与需求结构不相适应，需求引导供给的作用没有充分发挥，供给释放需求的作用没有得到有效利用。随着消费结构向多样化、高端化、服务化的需求升级，原有的供给结构已不适应市场需求结构的变化，供给过剩与供给不足的矛盾共存。若再用以往扩大投资的办法化解供需矛盾，投资的边际效应就会明显递减，对经济增长的拉动作用也将趋于减弱，还会使经济矛盾和问题后延，最重要的是错过化解风险的最佳时期，使潜在风险进一步积累。

我国塑料机械行业面对经济转型的结构性矛盾，需要以更大的决心和气魄攻坚供给侧机构性改革，闯出一条以结构性改革化解结构性矛盾的新路子。

3.1.4 发展机遇

虽然世界经济很难在短期内根本改变，我国经济增长仍面临下行压力，但是我国塑料机械行业发展仍面临 5 个方面的良好机遇。

1. 全球经济结构调整的机遇

当今世界，新一轮全球经济结构调整已在应对危机的过程中悄然拉开帷幕。世界各国和地区都逐步意识到实体经济的重要性，纷纷着手解决制约实体经济发展的体制性、结构性矛盾，重新制定规划，加快对战略性新兴产业的布局，推进新兴产业发展步伐，努力寻求技术创新和经济结构升级的制高点，力图为产业发展创造更多的空间，为本国经济培育新的增长点。国际经济结构调整和发展中国

家的崛起，将给我国外贸带来新的发展空间，国际产业调整和进步，也将为我国外贸发展提供新的动力。经过多年发展，我国塑料机械行业的国际影响力不断提高，应对贸易保护主义的能力有所增强，制造技术水平和整体实力进一步提升，因此，我国塑料机械行业在外贸出口方面的有利条件也不少。由于我国塑料机械产品与战略性新兴产业紧密相连，具有高效、节能的优势和较高的性价比，对发达国家出口以中低端为主，这部分消费需求呈现刚性，因而，仍然具有较大的市场空间。此外，发展中国家经济活跃，我国塑料机械企业近年来加大了对新兴市场的开拓，品牌知名度进一步扩大，市场竞争力进一步提高，对其出口比重也将大为提升。从整体上看，我国塑料机械产品的出口增长将会呈现稳中有进的局面，对此，我们应当充满信心。

2. 国内经济结构性改革的机遇

当前，我国仍处于工业化、信息化、城镇化、市场化、国际化深入发展的重要战略机遇期，经济社会发展改革任务依然十分繁重。2015 年底，中央经济工作会议强调，在适度扩大总需求的同时，着力加强供给侧结构性改革，提高体系质量和效率，增强经济持续增长动力，推动我国社会生产力水平实现整体跃升。推进供给侧结构性改革，是适应和引领经济发展新常态的重大创新，是适应国际金融危机发生后综合国力竞争新形势的主动选择，是适应我国经济发展新常态的必然要求。供给侧改革更加强调扩大有效供给，搞活微观主体，从供给、生产端入手，通过解放生产力，推动产业转型升级，提升竞争力。这对于为国民经济提供高分子复合材料加工装备的塑料机械行业而言，无疑是修炼内功、加快技术进步、提高发展质量和效益的大好机遇。

3. 国家一系列政策创造的机遇

为保持新常态下经济的平稳持续发展，国家坚持实施积极的财政政策和稳健的货币政策，更加注重结构性减税和支出结构性调整，落实减轻企业税费负担的各项政策，实施对小微企业的所得税优惠，加大民生领域投入，支持保障性安居工程、农业农村基础设施、科技创新和教育文化卫生基础设施建设、节能减排和生态建设、自主创新能力建设和战略性新兴产业发展。同时，国家将进一步优化信贷结构，降低融资成本，保持流动性合理充裕和社会融资总量适度增长，引导金融机构加大对经济社会重点领域和薄弱环节的支持力度，特别是“三农”、中小企业、保障性住房等的支持力度，为实体经济发展营造更加宽松、适宜的环境。随着国家一系列政策的落实，作为正在做大做强实体经济的塑料机械产业，

作为中小企业占绝大多数、与战略性新兴产业紧密相连、出口占比较多的塑料机械行业，可以享受更多更好的政策支持，具有良好的发展机遇。

4. 党和国家重视、支持塑料机械行业发展的机遇

“十一五”时期以来，党和国家对塑料机械行业更加重视，对行业发展提出了明确要求，国家部委对塑料机械高度关注、倾力支持。在国家重点产业振兴与技术改造专项、重大技术装备自主创新、产业关键共性技术发展、重点节能技术推荐、节能机电设备（产品）推荐、“数控一代”装备创新工程、智能制造专项示范、首台（套）重大技术装备推广应用等一系列促进装备产业发展的措施中，塑料机械作为成型加工装备单列行业纳入支持范围，充分体现了国家主管部委对塑料机械行业的重视支持和殷切期望，为塑料机械行业加快发展和做强做大提供了重大历史机遇，为更好适应大力培育战略性新兴产业和推动传统产业优化升级，增添了强大动力。

5. 相关产业长期发展趋势带来的机遇

航空航天、汽车、医疗、家电等行业的发展，与塑料机械关联紧密，互相促进。随着科学技术的进步和塑料性能的新开发，随着塑料机械产业科技水平的提升和产品升级的加快，越来越多具有独特功能的新型塑料制品，经过塑料机械装备的制造源源不断地涌现，部分中、高端塑料机械装备，正在航空航天、轨道交通、汽车产业、大型建筑、医疗领域、新能源、电子等领域发挥新的作用，取得了一系列新突破、新成效。战略性新兴产业是发展方向，具有广阔的发展空间，正在受到国家政策的大力支持，迈上了加快发展的轨道。塑料机械是战略性新兴产业的专用设备，需求量大，国家重点支持战略性新兴产业的发展，为塑料机械发展带来了大好机遇。

由此可见，我国塑料机械正处于发展的重要战略机遇期，机遇大于挑战，有利条件多于不利条件。机遇让人振奋、机遇增强信心、机遇稍纵即逝、机遇不能错过，我们应当认清机遇、抓住机遇、创造机遇、用好机遇，全力推进行业经济更好更快地发展，努力实现“由大变强”的历史跨越。

3.2 我国塑料机械产业发展概况

我国塑料机械工业涵盖了塑料原料配混机械、塑料成型加工机械、塑料二次加工机械、塑料加工辅助机械或装置等 4 个大类、31 个中类，拥有 300 多个产

品，形成了产品种类齐全、高中低档协调发展的格局。塑料机械的三大品种依次是注射机、挤出机/挤出生产线和吹塑料机械，它们均属于塑料成型加工机械这个大类，占了塑料机械总产值的 80% 以上，其中注射机又占这三类塑料机械总和的一半以上。在科技创新的推动下，全行业已形成了一批在国内外有一定知名度和比较优势的产品，涌现了一批经济实力和创新能力较强的优势企业。从“十一五”到“十二五”期间，我国塑料机械工业规模企业数、工业总产值、工业销售产值实现了快速增长，在国际塑料机械市场中具有举足轻重的地位。

3.2.1 我国塑料机械行业发展历程回顾

新中国成立以前，塑料机械行业在我国尚属空白，相关设备和配件全部从国外进口，国内企业只能进行简单的修理。建国初期，塑料机械的维修任务主要由国内几个较大的橡胶机械厂承担。自 1953 年开始，我国陆续建立和扩建了一批橡胶机械厂，如沈阳橡胶机械厂、天津市化工机械厂等。这些企业依靠自力更生和艰苦奋斗的精神，先后生产出炼胶机、压延机、成型机、硫化机等小型橡胶机械和气门嘴、轮胎模具等产品。

随着合成化学工业的发展和新兴塑料制品工业的出现，1958 年，上海塑料机械厂成功生产了 60g 塑料注射成型机。自那时起，我国自行生产塑料机械的历史翻开了崭新的一页，振兴我国塑料机械行业的征程从此起步。1960 年，我国橡胶塑料机械产品被正式列入国家计划产品目录。1985 年，是国民经济进行全面经济体制改革的重要一年。按照原国家计委、国家经委关于搞好大机械行业规划的要求，原机械工业部、原轻工业部联合编制了“全国塑料机械行业‘七五’发展规划”，使塑料机械行业第一次有了行业发展的纲领性文件，也为塑料机械行业打破部门约束和地区、行业界线，扬长避短，加强横向联合，共同推进行业发展，有了一个良好的开端。1993 年 5 月，中国塑料机械工业协会成立，协会由我国境内从事塑料机械及配套件制造的主要企业、事业单位，以及科研、设计院和高等院校自愿组成，是经中华人民共和国民政部批准、具有法人资格的全国性行业组织。自此，横跨 10 多个行业、分布全国各地、涉及多种所有制的塑料机械企业以及相关高校和科研院所组成的塑料机械行业，第一次实现了产业资源的大整合，以独立的工业行业出现在市场经济的大舞台。2009 年，时任中国塑料机械工业协会会长的张静章与塑料机械行业 20 多位专家联名上书国家领导人，呼吁国家重视塑料机械作为工业母机的地位和作用，该报告得到国家领导人的重视，并批示由工信部牵头组织召开“振兴中国塑料机械产业座谈会”，从此开启

了塑料机械行业上升为国家发展战略的新篇章。

综合来看，我国塑料机械行业的发展大致可分成四个阶段：

第一阶段是新中国成立后至改革开放之前。这一阶段是我国塑料机械行业从无到有的初创阶段。改革开放前，全国塑料橡胶机械生产厂大约有 60 家，分别隶属于原机械部、原燃化部和原轻工部三个系统，企业相互之间很少往来。企业主要分布于老工业城市，如上海、天津、大连、沈阳、武汉和无锡等地。由于当时我国石油化工行业落后，树脂牌号很少，大部分的塑料机械用于加工聚氯乙烯，所以塑料机械种类单一、产品开发滞后。塑料机械产品主要包括注射机、挤出机、压延机、压机以及开炼和密炼机等类型，一些量大面广的产品如吹瓶机、真空成型机及烯烃类管材挤出成型机等还没有大量产品面世。

第二阶段是改革开放至 20 世纪 90 年代初。这一阶段是我国塑料机械行业快速发展阶段。机械、轻工系统先后引进了十余项先进制造技术，如上海挤出机械厂引进的德国韦伯公司的锥形双螺杆挤出机制造技术、武汉塑料机械总厂引进的辛辛那提公司的异向平行双螺杆挤出机制造技术、秦川机床厂消化吸收的德国巴登费尔德·菲歇尔公司的大型中空吹塑成型机制造技术等，提高了新产品的研发制造能力以及总体技术水平，塑料机械实现了规模化生产，极大地推动了我国塑料机械行业的发展。这一阶段，通过引进技术的消化吸收以及科技攻关，自主研发能力不断提高，涌现出许多新产品和新装备，如双螺杆挤出机、全自动中空吹塑成型机、多层共挤吹膜机组、自动制袋机、全自动塑料注射机等成套设备以及混合机、切粒机等辅助配套机械等。塑料机械生产厂商已经超过 100 家，长江三角洲地区和珠江三角洲地区依托其坚实的工业基础和雄厚的人力资源，在塑料机械行业展现出强劲的发展势头。这一阶段，我国塑料制品的产量也在逐年上升，塑料机械行业的整体发展非常迅速，行业设计制造水平显著提升，极大地缩短了与发达国家在塑料机械设计和制造等方面的差距。在理论研究方面，北京化工大学的可视化单螺杆研究手段在国际上引起较大反响，各国知名学者均对这种先进的研究手段给予高度的关注；在设备开发方面，华南理工大学开始研制电磁动态挤出机，原化工部化工机械设计研究院在消化吸收的基础上开发出国内第一台同向平行双螺杆挤出机，并由此拉开了双螺杆挤出机国产化批量生产的序幕；在产业化基地方面，浙江舟山地区形成了螺杆机筒加工的聚集优势，并逐渐成为国内螺杆机筒配件加工的集散地。

第三个阶段是 20 世纪 90 年代至我国加入世贸组织之前。这一阶段，塑料机

械行业整体仍然保持快速增长的态势。2001 年，塑料机械工业总产值接近 100 亿元，出口达到 2. 38 亿美元，整个行业形成了以注射机、挤出机和吹塑成型机三类产品为主导的产业结构。这一阶段，塑料机械行业的快速发展得益于建材、汽车、市政等领域对塑料制品的巨大需求。如建材行业的“以塑代钢”，即采用塑料管材替代镀锌钢管，使得交联聚乙烯管、PPR 管和铝塑复合管等加工设备迅猛发展；市政行业的排水系统采用大口径双壁波纹管替代水泥管，采用聚乙烯管替代给水、燃气用埋地钢管等，极大地提升了对这几大类管材加工设备的需求；而汽车和家电等行业的发展主要是对改性原料的需求大大增加，这就促进了国产同向平行双螺杆挤出机的技术开发和市场开拓。这一阶段，华南理工大学发明的电磁动态挤出机成为一项引人注目的新技术，并开展了系列产品产业化的应用探索；北京化工大学的全程可视化双螺杆挤出机为研究双螺杆输送、熔融和增压机理提供了很好的研究手段。回顾这一阶段行业的总体发展历程可以看出，政策和用户行业的需求对塑料机械产业的推动作用远远大于塑料机械行业自身新技术、新产品开发对行业推动的影响。

第四个阶段是我国加入世贸组织之后。这一阶段，我国塑料机械行业和塑料制品工业蓬勃发展，塑料机械产销量自 2005 年起跃居世界第一，塑料制品消耗量也排在世界前列。加入世贸组织分享全球化市场，固然为国内塑料机械行业带来众多发展机遇，但伴随而来的也有各方面的压力和挑战。如欧盟的 RoHS 指令对于我国白色家电出口提出了非常高的技术要求，塑料机械行业必须应对这种挑战，研发能够加工各种新型阻燃材料的新工艺和新装备，突破技术壁垒，全面提升制造技术及装备水平。我国为实现可持续发展制定的节能减排战略，也为塑料机械行业的发展提出了新的课题，如何实现现有产品的节能降耗，研发节能、节材的新型塑料机械成为行业内技术人员的共同课题。2010 年，塑料机械行业实现跨越式发展，工业总产值和销售产值首次突破 400 亿元，工业总产值、工业销售产值、新产品产值和出口交货值的同比增幅均在 60% 以上，行业龙头企业也在产量和销售收入方面首次位居世界第一。塑料机械行业开始加快自主创新和转型升级的步伐。

3. 2. 2　塑料机械行业“十二五”发展情况

3. 2. 2. 1　行业运行总体情况

从“十一五”到“十二五”期间，我国塑料机械工业规模以上塑料机械企业工业总产值从 2006 年的 221 亿元增长到 2015 年的约 580 亿元，年均增速为

11.3%；工业销售产值从2006年的216亿元增长到2015年的约530亿元，年均增速为10.5%；出口交货值从2006年的43亿元增长到2015年的85亿元，年均增速为8.6%；利润总额从2006年的17亿元增长到2015年的50亿元，年均增速为12.7%。2006—2015年中国塑料机械行业产销指标统计见表3-1。2006—2015年我国塑料机械行业产销情况如图3-1所示。2006—2015年我国塑料机械行业产销同比增速走势如图3-2所示。

表3-1 2006—2015年中国塑料机械行业产销指标统计

年份	规模企业/个	工业总产值		工业销售产值		出口交货值	
		金额/亿元	同比增减(%)	金额/亿元	同比增减(%)	金额/亿元	同比增减(%)
2006	413	221.33	15	216.08	19	42.82	42
2007	454	267.73	21	260.61	21	53.04	24
2008	473	280.43	5	262.98	1	54.83	3
2009	521	258.48	-8	250.85	-5	36.46	-34
2010	564	421.06	63	400.65	60	59.57	63
2011	330	464.51	10	444.46	11	80.59	35
2012	365	462.06	-1	444.73	0	75.66	-6
2013	376	526	14	490	10	73.61	-3
2014	397	571	9	528	8	90.49	23
2015	389	580	1.6	530	0.4	84.27	-7

注：数据来源于国家统计局和行业统计。

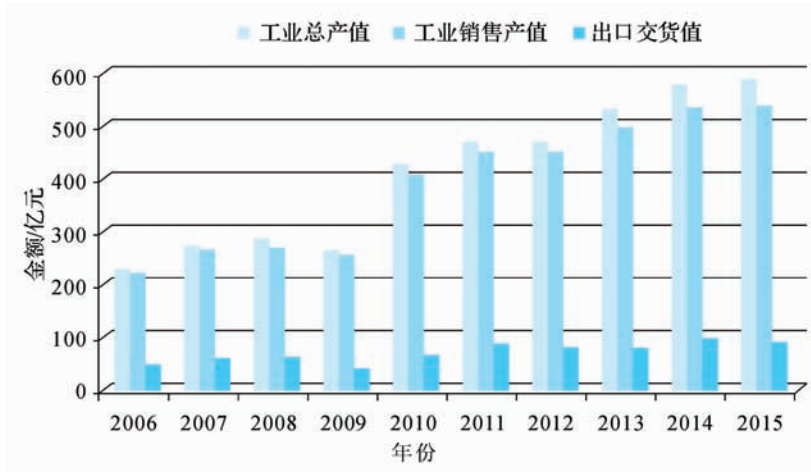

图3-1 2006—2015年我国塑料机械行业产销情况

注：数据来源于国家统计局和行业统计。

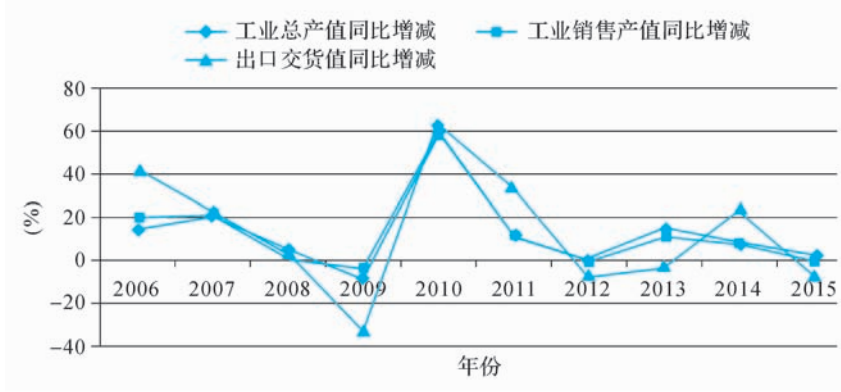

图 3－2　2006—2015 年我国塑料机械行业产销同比增速走势

注：数据来源于国家统计局和行业统计。

与我国机械 20 多个主要行业横向对比，近年来塑料机械规模以上企业平均主营业务收入利润率基本保持在 9% 左右，连续多年名列前茅，具有较强的盈利能力，同时不到 50% 的资产负债率也在所对比行业中相对较低，能够比较合理地控制经营风险。

同时，塑料机械充分发挥“工作母机”的优势，直接带动了塑料加工工业每年 2 万多亿元的产值，应用于国计民生各领域。

近年来，在各部门，特别是在工业和信息化部等有关部门支持下，塑料机械全行业积极落实“数控一代”行动计划，加大科技投入，注重提升技术水平和产品质量，以自主研制的伺服驱动注射机为突破点，大力研发节能产品，推动节能减排降耗成为我国塑料机械行业产品创新的最大亮点。目前，我国自主研制的伺服驱动注射机，经国家质量监督部门鉴定和用户实际使用，降低能耗高达 40% ～80%，节能效果在国际上领先，广受国内外市场好评。

塑料机械企业不仅从硬件上改善生产环境、加快技术进步，而且从企业文化、制度创新、人才管理、协同合作等方面苦练内功，注重提升核心竞争力和长远发展能力。行业中不仅诞生了规模世界第一的注射机企业，而且涌现出一批非常具有活力和发展前景的骨干企业。国产设备的竞争力也稳步提高，在国内的市场份额从 2008 年的 49%，到 2009 年突破 70%，2013 年和 2014 年则接近 80%，2015 年达到 81%。2006—2015 年塑料机械市场容量见表 3－2。2006—2015 年我国塑料机械市场进口设备与国产设备占比走势如图 3－3 所示。

表 3－2　2006—2015 年塑料机械市场容量

年份	国内塑料机械市场容量/亿元	其中：进口/亿元	国产/亿元	进口占比(%)	国产占比(%)
2006	328	173	155	53	47
2007	355	177	178	50	50
2008	347	177	170	51	49
2009	292	86	206	29	71
2010	479	134	345	28	72
2011	513	144	369	28	72
2012	494	134	360	27	73
2013	532	113	419	21	79
2014	579	121	458	21	79
2015	561	104	457	19	81

注：数据来源于国家统计局、中国海关和行业统计。

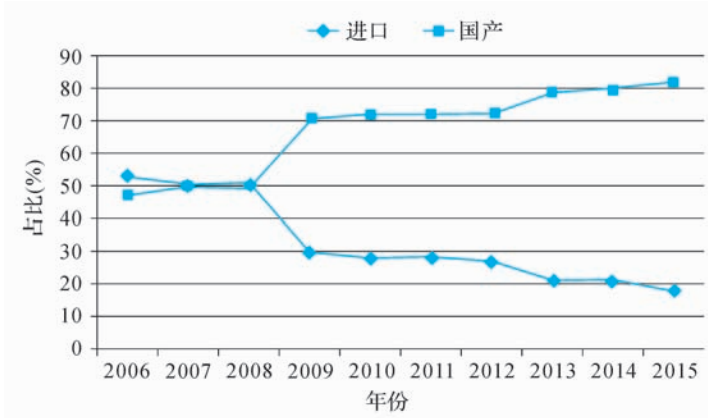

图 3－3　2006—2015 年我国塑料机械市场进口设备与国产设备占比走势

注：数据来源于国家统计局、中国海关和行业统计。

3.2.2.2　对外贸易情况

2006—2015 年，我国进口注射机、挤出机、吹塑机和中空成型机等主要塑料机械产品共计 140 210 台，进口金额近 183 亿美元；出口共计 938 664 台，出口金额近 129 亿美元，出口地遍布全球近 180 个国家和地区，贸易逆差约 55 亿美元，但每年贸易逆差金额总体呈递减趋势，至 2015 年实现顺差 3.7 亿美元。2006—2015 年我国塑料机械进出口总量统计见表 3－3。图 3－42006—2015 年我国塑料机械进出口数量对比如图 3－4 所示。2006—2015 年我国塑料机械进出口

金额对比图 3－5 所示。2006—2015 年我国塑料机械贸易逆差走势图 3－6 所示。

表 3－3　2006—2015 年我国塑料机械进出口总量统计

年份	进口数量/台	进口金额/万美元	出口数量/台	出口金额/万美元	逆差金额/万美元
2006	22 098	171 801	29 704	58 655	113 146
2007	18 788	182 297	38 807	82 408	99 889
2008	14 795	195 526	39 902	104 262	91 264
2009	8 400	126 186	31 875	75 863	50 323
2010	14 961	200 658	44 493	114 004	86 654
2011	13 704	218 226	51 665	146 459	71 767
2012	10 482	212 635	69 693	161 887	50 748
2013	10 052	181 586	135 213	172 492	9 094
2014	15 535	193 253	176 682	181 794	11 459
2015	11 395	147 494	320 630	184 809	－37 315
合计	140 210	1 829 662	938 664	1 282 633	547 029

注：数据来源于中国海关。

图 3－4　2006～2015 年我国塑料机械进出口数量对比

注：数据来源于中国海关。

其中，注射机进口共计 86 815 台，进口金额约 79 亿美元，进口数量和金额分别占 61.92%、43.12%；挤出机进口共计 13 073 台，进口金额约 43.2 亿美元，进口数量和金额分别占 9.32%、23.61%；吹塑机进口共计 3 519 台，进口金额约 21.2 亿美元，进口数量和金额分别占 2.51%、11.58%；塑料中空成型机

进口共计 1 078 台，进口金额约 2.65 亿美元，进口数量和金额分别占 0.77%、1.45%。

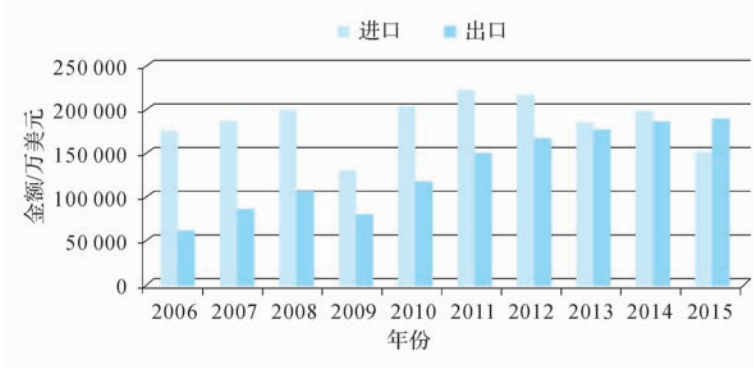

图 3－5　2006—2015 年我国塑料机械进出口金额对比

注：数据来源于中国海关。

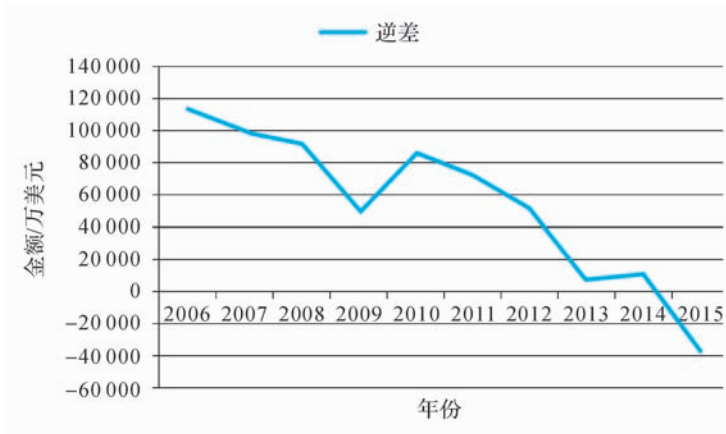

图 3－6　2006—2015 年我国塑料机械贸易逆差走势

注：数据来源于中国海关。

注射机出口共计 199 452 台，出口金额约 70 亿美元，出口数量和金额分别占 21.25%、54.49%；挤出机出口共计 108 243 台，出口金额约 26 亿美元，出口数量和金额分别占比 11.53%、20.24%；吹塑机出口共计 140 694 台，出口金额约 13.3 亿美元，出口数量和金额分别占 14.99%、10.36%；塑料中空成型机出口共计 14 762 台，出口金额约 3.4 亿美元，出口数量和金额分别占 1.57%、2.61%。

2006—2015 年我国塑料机械进口分税号统计见表 3－4。2006—2015 年我国

塑料机械出口分税号统计见表 3－5。

表 3－4　2006—2015 年我国塑料机械进口分税号统计

年份	进口	注射机	其他注射机	塑料造粒机	其他挤出机	吹塑机	塑料中空成型机	塑料压延成型机	其他真空模塑料机械及其他热成型机器	其他模塑或成型机器
2006	数量	14 862	527	252	939	886	172	330	2 004	2 126
	金额	92 218	4 961	6 326	14 734	11 797	3 837	3 191	14 125	20 613
2007	数量	13 333	496	200	546	290	156	212	1 818	1 737
	金额	89 586	3 876	9 895	20 222	16 190	6 212	4 128	11 501	20 687
2008	数量	10 360	498	174	756	340	113	188	1 189	1 177
	金额	88 749	5 194	14 547	20 901	25 537	2 779	5 072	15 098	17 648
2009	数量	5 287	363	128	775	235	72	125	715	700
	金额	51 967	5 474	12 434	18 778	18 030	1 699	2 898	6 153	8 752
2010	数量	9 685	637	158	865	309	147	133	1 842	1 185
	金额	9 2570	7 004	13 552	28 238	30 401	1 601	3 857	11 807	11 627
2011	数量	7 435	503	303	3 100	288	122	148	824	981
	金额	84 219	7 011	17 372	40 914	25 706	2 936	6 506	17 621	15 941
2012	数量	6 622	407	275	889	296	89	97	654	1 153
	金额	80 929	6 318	20 207	43 574	24 639	2 091	4 440	12 948	17 489
2013	数量	5 714	317	184	1 501	299	69	98	879	991
	金额	68 311	5 169	13 224	36 845	22 510	1 904	4 130	14 908	14 585
2014	数量	7 380	398	214	895	274	78	97	824	5 375
	金额	74 665	6 472	21 460	41 518	20 359	1 856	2 855	14 765	9 303
2015	数量	6 137	273	173	746	302	60	84	857	2 763
	金额	65 664	3 730	17 355	19 953	16 644	1 596	2 760	9 324	10 468
数量合计/台		86 815	4 419	2 061	11 012	3 519	1 078	1 512	11 606	18 188
金额合计/万美元		788 878	55 210	146 371	285 678	211 813	26 512	39 837	128 251	147 112

注：数据来源于中国海关。

表 3－5　2006—2015 年我国塑料机械出口分税号统计

年份	进口	注射机	其他注射机	塑料造粒机	其他挤出机	吹塑机	塑料中空成型机	塑料压延成型机	其他真空模塑料机械及其他热成型机器	其他模塑或成型机器
2006	数量	14 279	390	1 376	3 437	4 101	672	548	2 642	2 259
	金额	34 627	471	1 384	10 593	4 951	1 625	538	2 674	1 792
2007	数量	17 108	426	2 327	4 919	5 010	981	1 565	3 113	3 358
	金额	47 771	648	2 609	14 247	7 577	2 540	668	3 725	2 623
2008	数量	18 156	509	3 381	4 563	6 239	935	1 114	2 357	2 648
	金额	54 601	971	4 005	20 916	10 727	2 275	1 009	4 700	5 058
2009	数量	11 024	481	2 383	3 717	6 717	2 553	955	1 673	2 372
	金额	35 949	1 114	2 725	14 289	10 882	1 990	983	3 504	4 426
2010	数量	18 963	510	2 557	4 661	8 311	3 067	1 385	2 454	2 585
	金额	62 380	1 317	3 644	19 389	13 640	2 397	843	3 695	6 700
2011	数量	24 721	700	3 109	6 054	7 498	1 320	1 336	3 587	3 340
	金额	82 374	1 661	5 548	21 735	14 515	3 753	1 728	5 318	9 827
2012	数量	24 839	1 110	3 538	8 542	19 393	914	2 098	5 072	4 187
	金额	89 963	2 198	6 536	27 381	15 613	4 236	2 391	4 726	8 843
2013	数量	22 976	846	3 882	8 653	65 177	1 209	1 568	10 715	20 187
	金额	92 372	2 704	6 724	25 824	18 098	4 196	2 838	5 101	14 635
2014	数量	25 082	1 037	3 693	26 567	8 947	1 549	1 431	6 187	102 189
	金额	100 779	2 985	8 428	26 016	18 544	4 765	2 318	7 466	10 493
2015	数量	22 304	1 007	3 287	7 597	9 301	1 562	907	3 405	271 260
	金额	98 030	3 699	8 287	29 297	18 352	5 721	2 303	8 383	10 737
数量合计/台		199 452	7 016	29 533	78 710	140 694	14 762	12 907	41 205	414 385
金额合计/万美元		698 845	17 768	49 891	209 686	132 898	33 498	15 619	49 292	75 134

注：数据来源于中国海关。

3.2.3 重点产业集群发展情况

产业集群是工业经济的一种重要发展方式，现已成为我国区域经济发展的重要产业组织形式和载体。实践证明，这种产业组织形式在强化专业分工、发挥协作配套效应、降低创新成本、优化生产要素配置等方面作用显著，是工业化发展到一定阶段的必然趋势。培育和发展工业产业集群，有利于优化产业结构，转变经济发展趋势；有利于带动中小企业发展，提升区域和产业竞争；有利于统筹区域和城乡发展，加快工业化和城镇化进程。我国塑料机械行业在环渤海、长三角和珠三角区域，形成了 10 多个以专业生产注射机、挤出生产线、吹塑机等为特色的产业集群。这些集群正在形成特色发展、协同配套、生产规模大、科技含量高、竞争能力强的新优势。

注射机的生产相对集中在浙江宁波、杭州，广东南部，上海及江苏无锡等地，其中宁波地区发展势头最为迅猛，现已成为我国最大的注射机生产基地，年生产量占国内注射机年总产量的 50% 左右，占世界注射机的 1/3 左右；挤出生产线相对集中在东部的山东、上海，中部的武汉及豫南，北部的北京、大连等城市；塑料编织设备主要集中在江苏常州和甘肃兰州两地；同向双螺杆挤出机则主要在江苏南京、甘肃兰州及辽宁大连；混配设备主要在江苏张家港和辽宁的部分地区；挤出成型机和注射机的关键部件螺杆和机筒则大部分在浙江舟山和江苏南京；而各类塑料模具则以浙江黄岩地区以及安徽一些地区较为集中。

3.2.3.1 大连塑料机械集群

辽宁大连是我国橡胶塑料机械装备制造业的发源地，是东北地区橡胶塑料机械装备制造业的集聚地，也是国内橡胶塑料机械制造基地之一。以大连橡胶塑料机械股份有限公司、大连三垒机器股份有限公司、大连诚信橡塑机械有限公司（二橡机）、大连华韩橡塑机械有限公司等为代表的一批知名企业，在改革开放以来取得了长足的发展，成果显著，为大连市工业经济不断实现新的跨越和全国橡胶塑料机械事业的发展做出了重大的贡献。

“十二五”期间，受欧债危机和全球经济形势不确定因素的影响，我国的工业经济受到较大冲击，下行压力明显加大，各行各业举步维艰。如何应对困难，需要行业、企业冷静思考。以中国机械工业 500 强企业、拥有百年历史被誉为我国“橡塑机械摇篮”的大连橡胶塑料机械股份有限公司和多元化、复合型的高新技术企业——大连三垒机器股份有限公司为代表的企业，具有创新思维，看准国际市场低迷，积极抓住机遇，大胆出击实施海外并购、合作，提升了企业自身

的抗风险能力和竞争力。

作为有百年历史的企业，大连橡胶塑料机械股份有限公司一直承担着国家重大攻关项目的重任，其生产的20万t/a级的大型挤压造粒机组，打破了发达国家对我国数十年的技术封锁，使得我国该类装备的设计和制造水平跻身世界前列。受欧美经济危机以及国际橡胶原材料价格不稳等因素的影响，国内外轮胎制造企业纷纷减产甚至停产，橡胶塑料机械市场也遭受严重冲击。在经历了“引进来”“走出去”之后，大连橡胶塑料机械股份有限公司又开始大胆尝试“海外并购”。2010年10月完成了对加拿大麦克罗机械工程有限公司的并购，2012年2月又成功并购了捷克共和国布祖卢科股份有限公司。大连橡胶塑料机械股份有限公司适时有技术含量的海外并购，使企业更加深入地融入全球经济，在国际化的跨越中发展壮大。

大连三垒机器股份有限公司已成为中华人民共和国住房和城乡建设部大口径双壁波纹管生产线设备产业化示范建设基地，以“提供绿色环保、经济实用的塑料管道系统”为目标，积极与国内外同行、大专院校、科研单位等部门合作，举行技术信息交流和科研活动，为我国塑料管道工业的发展和环保事业的进步做出突出的贡献。

大连诚信橡塑机械有限公司（二橡机）、大连宝锋轧辊有限公司、大连益达橡胶机械有限公司、大连云山机械有限公司等企业也趁势而上，积极调整产品结构，开发新产品，正在或准备扩大规模投资，蓄势待发。

在大连市橡胶塑料机械协会的组织号召下，大连各企业积极响应“抱团取暖，合力冲关，稳中求进”的倡议，充分认识到“市场如战场，竞争如战争”“敢为天下先，勇于争一流”，做到“跟着市场走，围着市场转，随着市场变，从市场中崛起”。在努力争取政策、资金和项目支持的同时，深入挖掘内部潜力，狠抓产品质量管理和产品结构性调整，在危机中实现蜕变，推动企业实现长足发展；加大科技创新力度，注重人才和技术储备，加快转型升级步伐，提升产品质量，增强市场竞争力。同时协会努力打造更多的“公共式服务平台”，近年来先后争取到大连市新产品独立申报资格、技改贴息及民营、中小企业发展专项资金项目，为企业申请到免费加入大连欧洲出口平台的优惠措施和多个国内展会展位费50%的政府补贴，帮助企业互通互补、互惠互利，进一步增强产业集群凝聚力。

3.2.3.2 宁波塑料机械产业集群

2006年，经考核审评，宁波市被中国机械工业联合会授予“中国塑机之都”

的称号。宁波塑料机械的迅速发展壮大缘于较为明显的产业链配套优势。国内最大的塑料交易市场位于余姚的中国塑料城；宁波也是国内主要的塑料原材料生产地之一；主要的配套辅机、零部件及模具产业相当发达；邻近的舟山是目前国内最大的塑料机械螺杆、机筒生产加工基地。完善的产业链环境，大大降低了宁波塑料机械厂家的采购成本，拥有快捷方便的运输和生产效率。

近年来，宁波塑料机械行业按照“稳中求进、进中求好”的主基调，积极倡导企业加大创新驱动力度，以智能制造为主攻方向，推进制造业高端化、智能化、绿色化和国际化发展。

2015 年，宁波市塑料机械行业完成工业销售产值 152.78 亿元，同比增加 3.37%；工业资产总计 265.31 亿元，同比增加 8.61%；工业总产值 125.22 亿元，比 2014 年同期减少 21.25%；主营业务收入完成 143.62 亿元，同比减少 3.14%。2011—2015 年宁波市塑料机械行业产销增长情况见表 3－6。

表 3－6　2011—2015 年宁波市塑料机械行业产销增长情况

（单位：%）

指标	2011 年	2012 年	2013 年	2014 年	2015 年
主营业务收入增长率	0.77	－12.77	12.89	5.57	－3.14
工业总产值增长率	0.02	－12.56	13.85	7.84	－21.25

行业新产品产值达 67.53 亿元，产值率为 53.93%，比 2014 年明显增加，虽然行业整体经济效益有所下降，但是对塑料机械产品创新投入依然保持增长，结构调整仍在积极推进当中。2011—2015 年宁波市塑料机械行业新产品产值率变化情况如图 3－7 所示。

图 3－7　2011—2015 年宁波市塑料机械行业新产品产值率变化情况

出口交货值完成41.61亿元，出口增幅10.50%，比2014年略有减少，出口交货值占销售产值比重为27.23%，略高于上年同期。2011—2015年宁波市塑料机械行业出口交货值情况如图3-8所示。

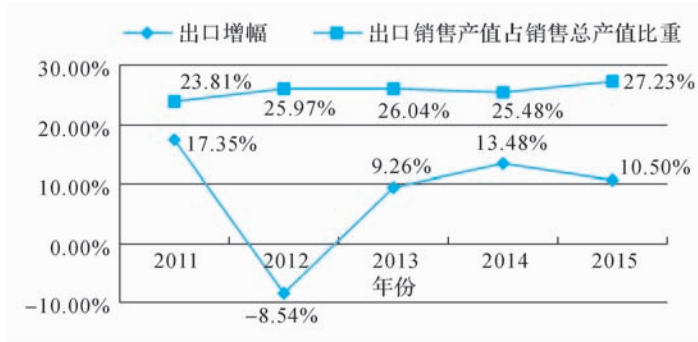

图3-8　2011—2015年宁波市塑料机械行业出口交货值情况

实现利润总额为23.06亿元，比2014年同期增加0.72%。2011—2015年宁波市塑料机械行业利润情况如图3-9所示。

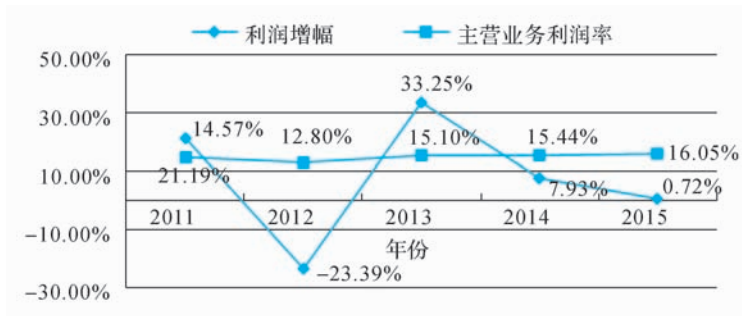

图3-9　2011—2015年宁波市塑料机械行业利润情况

在宁波市塑料机械行业协会的牵头组织下，宁波塑料机械在制定产业联盟标准方面进行了积极的探索。2015年，海天塑机集团有限公司、宁波市海达塑料机械有限公司、宁波海雄塑料机械有限公司、浙江金鹰塑料机械有限公司、富强鑫（宁波）机器制造有限公司和宁波华美达机械制造有限公司等达成意愿组建了“宁波市塑机产业标准联盟”，希望通过制定实施联盟标准，增强企业互信，促进核心技术与新产品开发的产业化，遏制不正当竞争，打造宁波塑料机械品牌。

3.2.3.3　张家港塑料机械产业集群

张家港市塑料机械制造行业注册登记的企业有近300家，年产值50多亿元，

主要生产挤出机、中空成型机、混合机、废塑料回收造粒机、注射机、塑木型材生产线及蜂窝板生产线等。其中，中空成型机生产企业效益普遍较好，主要原因是随着人民生活水平的提高，对包装产品需求越来越多，其中以饮料和食品包装产品需求最为旺盛，加上其他需要中空塑料制品的行业进一步扩大，刺激了中空塑料成型机的产能进一步扩大。一般企业的产能增幅均在 20% 以上，大型企业的产能增幅可达到 30% 以上。混合机作为塑料机械的配套设备，是随塑料机械生产行业的变化而变化的。废塑料回收造粒机受环保产业政策利好的影响，加上国家对废塑料回收企业的扶持与支持，使这一行业具有一定的发展空间。其他如大型吹瓶机生产线以及蜂窝板生产线等塑料机械产品，虽仍处于扩大发展状态，但由于需求量不大，发展空间相对有限。

近些年来，在张家港市塑料饮料机械协会的积极推动下，张家港塑料机械行业在推进节能减排、促进和谐劳资关系、推进集体招标采购、鼓励企业走差异化创新之路和联合发展之路等方面取得了显著成效，形成特色鲜明的地方产业集群。

3. 2. 3. 4　胶州塑料机械产业集群

胶州市塑料机械工业起始于 20 世纪 80 年代初期，以民营企业为主，是我国塑料机械行业一支重要的生力军。胶州市塑料机械行业经历了两个重要的发展阶段。分别是：

第一个阶段是 1992—2004 年。1992 年被普遍视为我国塑料机械经济发展史上的重要分水岭。此前，塑料机械企业发展一度陷入低潮。自从 1992 年邓小平发表南行讲话之后，在中共十四大及十四届三中、四中全会上确定的“以公有制为主体、多种经济成分共同发展的方针”和“国家对各类企业一视同仁”的政策为个体私营经济的发展创造了更为宽松的政策环境和社会环境。伴随着一系列激励民营企业发展的政策措施的颁布，个体私营企业如雨后春笋般在我国大地涌现，民营经济开始进入高速发展期。胶州市此间注册的塑料机械企业有 82 家，占目前胶州市塑料机械企业总数的 40% 左右。

第二个阶段是 2005 年至今。2005 年 2 月 25 日，我国首部以促进非公有制经济发展为主题的政府文件《关于鼓励支持和引导个体私营等非公有制经济发展的若干意见》（简称为“非公 36 条”）发布，被视为民营经济走向成熟的重要标志，其内容涉及非公经济的市场准入、融资渠道、企业维权和政府监管等多方面，对非公经济的发展具有重大现实意义。这一时期，胶州市注册的塑料机械企

业有 145 家，占目前胶州市塑料机械企业总数的 70% 左右。

目前，胶州市塑料机械制造企业有 200 多家，总体规模偏小，以中小企业为主，具有浓厚的地域文化特色，鲁商经营理念较强，凭借区位优势，增强发展动力，积极开拓民营经济发展新局面，在大型、精密注射机，用于生产高阻渗性和耐热性包装材料等的多层共挤吹塑机，生产工业制件的吹塑机等领域，都有很好的发展前景。

3.2.4 重点塑机企业发展情况

自 2011 年中国塑料机械工业协会在行业里首次开展优势企业排序及分析研究工作以来，面向社会各界推出了“中国塑料机械制造业综合实力 20 强企业”“中国塑料注射成型机行业 10 强企业”“中国塑料挤出成型机行业 5 强企业”“中国塑料中空成型机行业 3 强企业”等评比。入榜名单成为国内外塑料机械相关产业及用户了解我国塑料机械企业发展的风向标。随着其影响力的日益扩大，此项工作得到业内越来越多企业的支持和参与，并随着行业和企业的不断发展，在 2011 年和 2012 年评选的基础上，2013 年我国塑料机械制造业综合实力优势企业评选扩大到 25 强，我国塑料挤出成型机优势企业评选扩大到 10 强，2015 年我国塑料注射成型机优势企业评选扩大到 15 强，2014 年还首次增加了我国塑料机械辅机及配套件行业 5 强。

根据 2010—2014 年五年的统计数据，我国塑料机械行业优势企业的主要经济指标占行业同期总量的比例分别约为：资产总额占 56%、主营业务收入占 42%、利润总额占 58%、纳税总额占 60%、出口金额占 51%。我国塑料机械优势企业已成为塑料机械行业发展进程中名副其实的支柱。

行业优势企业排序活动，不仅为全社会和政府部门提供了权威信息，让社会各界对我国塑料机械行业优势企业的实力有了一个全面的了解，同时更进一步坚定了企业做大做强的决心。

2011—2014 年我国塑料机械优势企业主要经济指标见表 3－7。2011—2014 年我国塑料注射成型机优势企业主要经济指标见表 3－8。2011—2014 年我国塑料挤出成型机优势企业主要经济指标见表 3－9。2011—2014 年我国塑料中空成型机优势企业主要经济指标见表 3－10。我国塑料机械行业优势企业主要经济指标同比增速如图 3－10 所示。我国塑料机械行业优势企业主要经济指标在行业内占比情况如图 3－11 所示。2011 年中国塑料机械制造业综合实力 20 强企业见表 3－11。2011 年中国塑料注射成型机行业 10 强企业见表 3－12。

2011 年中国塑料挤出成型机行业 5 强企业见表 3 – 13。2011 年中国塑料中空成型机行业 3 强企业见表 3 – 14。2012 年中国塑料机械制造业综合实力 20 强企业见表 3 – 15。2012 年中国塑料注射成型机行业 10 强企业见表 3 – 16。2012 年中国塑料挤出成型机行业 5 强企业见表 3 – 17。2012 年中国塑料中空成型机行业 3 强企业见表 3 – 18。2013 年中国塑料机械制造业综合实力 25 强企业见表 3 – 19。2013 年中国塑料注射成型机 10 强企业见表 3 – 20。2013 年中国塑料挤出成型机 10 强企业见表 3 – 21。2013 年中国塑料中空成型机 3 强企业见表 3 – 22。2014 年中国塑料机械制造业综合实力 25 强企业见表 3 – 23。2014 年中国塑料注射成型机行业 10 强企业见表 3 – 24。2014 年中国塑料挤出成型机行业 10 强企业见表 3 – 25。2014 年中国塑料中空成型机行业 3 强企业见表 3 – 26。2014 年中国塑料机械辅机及配套件行业 5 强企业见表 3 – 27。2015 年中国塑机制造业综合实力 25 强企业见表 3 – 28。2015 年中国塑料注射成型机行业 15 强企业见表 3 – 29。2015 年中国塑料挤出成型机行业 10 强企业见表 3 – 30。2015 年中国塑料中空成型机行业 3 强企业见表 3 – 31。2015 年中国塑料机械辅机及配套件行业 5 强企业见表 3 – 32。

表 3 – 7　2011—2014 年我国塑料机械优势企业主要经济指标

序号	指标	金额/亿元				同比增速（%）			
		2011 年	2012 年	2013 年	2014 年	2011 年	2012 年	2013 年	2014 年
1	工业总产值	196. 3	208. 8	235. 1	241. 6		6. 3%	12. 6%	2. 8%
2	工业销售产值	189. 7	200. 4	232. 3	236. 3		5. 6%	15. 9%	1. 8%
3	资产总额	230. 9	267. 7	314. 2	336. 2	20. 9%	16. 0%	17. 4%	7. 0%
4	营业收入	195. 0	194. 2	217. 3	207. 5	16. 7%	– 0. 4%	11. 9%	– 4. 5%
5	净利润	20. 8	20. 6	24. 6	22. 4	1. 8%	– 0. 9%	19. 6%	– 8. 9%
6	纳税总额	9. 1	10. 6	12. 7	12. 8	– 4. 2%	15. 8%	20. 2%	0. 5%
7	出口额	44. 9	52. 1	51. 4	52. 1		16. 1%	– 1. 4%	1. 3%
8	研发费用	7. 0	7. 6	8. 9	9. 2	13. 1%	9. 0%	16. 4%	3. 2%
9	利润总额	23. 7	23. 1	29. 0	26. 8		– 2. 7%	25. 6%	– 7. 4%
10	所有者权益	130. 5	152. 1	178. 7	192. 0	35. 4%	16. 5%	17. 5%	7. 5%

表 3－8　2011—2014 年我国塑料注射成型机优势企业主要经济指标

序号	指标	金额/亿元				同比增速（%）			
		2011 年	2012 年	2013 年	2014 年	2011 年	2012 年	2013 年	2014 年
1	工业总产值	131.8	127.8	134.5	162.9		－3.1	5.3	21.1
2	工业销售产值	126.5	119.5	135.6	161.7		－5.5	13.5	19.3
3	资产总额	152.3	164.3	187.3	216.6	10.4	7.9	14.0	15.6
4	营业收入	134.8	119.6	125.9	137.2	8.4	－11.3	5.2	9.0
5	净利润	15.4	13.4	15.8	18.1	－12.6	－12.8	17.4	14.9
6	纳税总额	6.4	6.2	7.4	8.2	－16.5	－2.5	18.4	10.9
7	出口额	31.9	35.8	33.5	39.6		12.0	－6.4	18.3
8	研发费用	4.7	4.5	5.0	6.1	6.5	－3.8	10.9	21.8
9	利润总额	18.1	15.7	18.7	21.4		－13.3	19.1	14.6
10	所有者权益	95.3	105.5	117.7	135.3	18.5	10.7	11.6	15.0

表 3－9　2011—2014 年我国塑料挤出成型机优势企业主要经济指标

序号	指标	金额/亿元				同比增速（%）			
		2011 年	2012 年	2013 年	2014 年	2011 年	2012 年	2013 年	2014 年
1	工业总产值	44.8	64.3	68.1	55.4		43.5	5.8	－18.7
2	工业销售产值	44.3	65.0	65.2	53.4		46.7	0.3	－18.2
3	资产总额	45.3	82.4	85.2	87.5	23.9	81.7	3.5	2.7
4	营业收入	41.3	59.2	61.1	49.7	37.2	43.4	3.2	－18.6
5	净利润	2.6	5.5	5.5	2.0	60.1	115.0	0.2	－64.2
6	纳税总额	1.6	3.2	3.3	2.8	38.6	95.7	2.7	－14.7
7	出口额	9.3	14.0	13.9	11.0		49.9	－0.4	－20.5
8	研发费用	1.7	2.5	2.6	2.0	32.6	45.8	2.3	－21.2
9	利润总额	2.8	5.5	6.5	2.8		94.9	17.9	－57.2
10	所有者权益	14.3	34.2	36.7	36.9	76.8	139.5	7.4	0.4

表 3－10　2011—2014 年我国塑料中空成型机优势企业主要经济指标

序号	指标	金额/亿元				同比增速（%）			
		2011 年	2012 年	2013 年	2014 年	2011 年	2012 年	2013 年	2014 年
1	工业总产值	4.6	3.5	4.8	4.7		－22.6	34.8	－0.7
2	工业销售产值	4.3	3.5	4.8	4.7		－18.8	35.9	－1.4
3	资产总额	3.2	3.5	4.0	4.7	6.9	12.5	13.8	16.9
4	营业收入	4.2	3.3	4.3	4.3	9.4	－21.5	29.8	1.1
5	净利润	0.2	0.1	0.2	0.2	11.5	－32.3	9.6	9.2
6	纳税总额	0.2	0.1	0.2	0.3	15.7	－29.5	68.0	23.2
7	出口额	0.1	0.2	0.2	0.2		109.3	1.4	3.1
8	研发费用	0.2	0.2	0.2	0.2	63.9	6.8	23.8	－12.8
9	利润总额	0.2	0.2	0.2	0.2		3.2	2.5	6.0
10	所有者权益	1.3	1.4	1.4	1.4	－16.0	9.2	2.5	－0.5

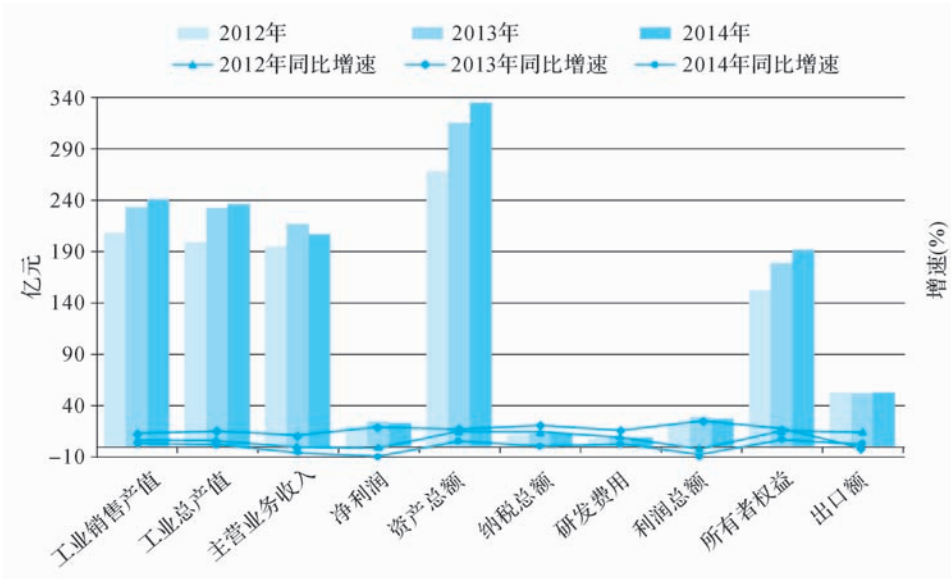

图 3－10　我国塑料机械行业优势企业主要经济指标同比增速

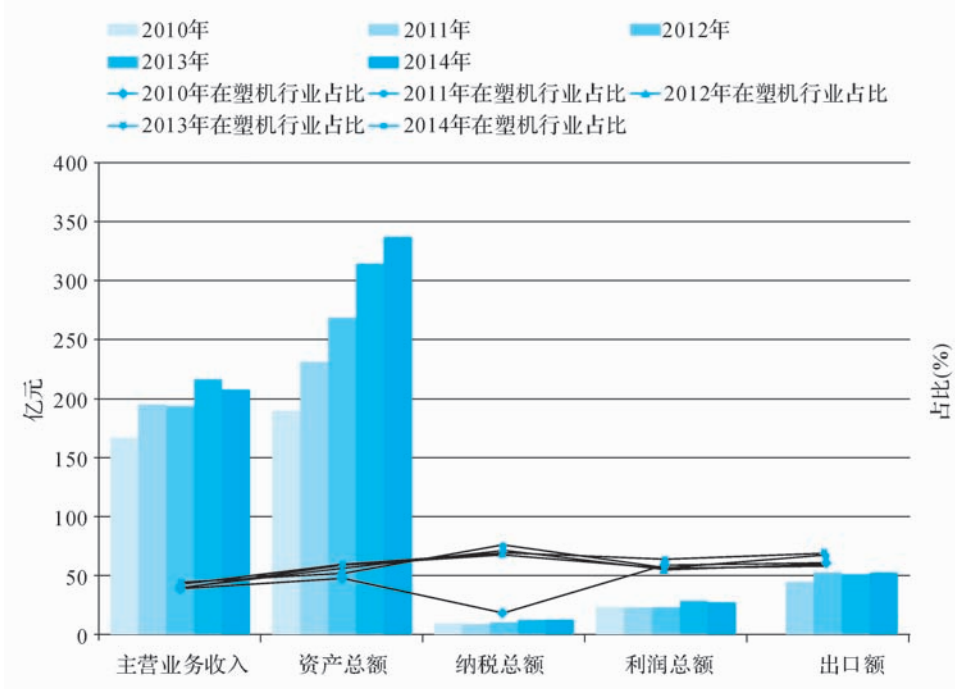

图 3－11　我国塑料机械行业优势企业主要经济指标在行业内占比情况

表 3－11　2011 年中国塑料机械制造业综合实力 20 强企业

序号	名称	序号	名称
1	海天塑机集团有限公司	11	山东通佳机械有限公司
2	震雄集团有限公司	12	浙江华业塑料机械有限公司
3	上海金纬机械制造有限公司	13	浙江申达机器制造股份有限公司
4	东华机械有限公司	14	新乐华宝塑料机械有限公司
5	力劲科技集团有限公司	15	青岛顺德塑料机械有限公司
6	潍坊中云机器有限公司	16	泰瑞机器制造（中国）有限公司
7	大连橡胶塑料机械股份有限公司	17	宁波海星塑料机械制造有限公司
8	广州博创机械股份有限公司	18	浙江金鹰塑料机械有限公司
9	广东伊之密精密机械股份有限公司	19	宁波方力集团有限公司
10	宁波市海达塑料机械有限公司	20	无锡格兰机械集团有限公司

表 3－12　2011 年中国塑料注射成型机行业 10 强企业

序号	名称	序号	名称
1	海天塑机集团有限公司	6	广东伊之密精密机械股份有限公司
2	震雄集团有限公司	7	宁波市海达塑料机械有限公司
3	东华机械有限公司	8	浙江华业塑料机械有限公司
4	力劲科技集团有限公司	9	浙江申达机器制造股份有限公司
5	广州博创机械股份有限公司	10	泰瑞机器制造（中国）有限公司

表 3－13　2011 年中国塑料挤出成型机行业 5 强企业

序号	名称
1	上海金纬机械制造有限公司
2	潍坊中云机器有限公司
3	大连橡胶塑料机械股份有限公司
4	山东通佳机械有限公司
5	新乐华宝塑料机械有限公司

表 3－14　2011 年中国塑料中空成型机行业 3 强企业

序号	名称
1	宝鸡秦川未来塑料机械有限责任公司
2	苏州同大机械有限公司
3	广东乐善机械有限公司

表 3－15　2012 年中国塑料机械制造业综合实力 20 强企业

序号	名称	序号	名称
1	海天塑机集团有限公司	11	泰瑞机器股份有限公司
2	震雄集团有限公司	12	青岛顺德塑料机械有限公司
3	上海金纬机械制造有限公司	13	宁波市海达塑料机械有限公司
4	大连橡胶塑料机械股份有限公司	14	浙江申达机器制造股份有限公司
5	潍坊中云机器有限公司	15	山东通佳机械有限公司
6	博创机械股份有限公司	16	浙江华业塑料机械有限公司
7	东华机械有限公司	17	大连三垒机器股份有限公司

续

序号	名称	序号	名称
8	广东伊之密精密机械股份有限公司	18	宁波海星机械制造有限公司
9	富强鑫精密工业股份有限公司	19	广东金明精机股份有限公司
10	力劲科技集团有限公司	20	浙江金鹰塑料机械有限公司

表 3－16　2012 年中国塑料注射成型机行业 10 强企业

序号	名称	序号	名称
1	海天塑机集团有限公司	6	广东伊之密精密机械股份有限公司
2	震雄集团有限公司	7	力劲科技集团有限公司
3	博创机械股份有限公司	8	泰瑞机器股份有限公司
4	东华机械有限公司	9	宁波市海达塑料机械有限公司
5	富强鑫精密工业股份有限公司	10	浙江申达机器制造股份有限公司

表 3－17　2012 年中国塑料挤出成型机行业 5 强企业

序号	名称
1	上海金纬机械制造有限公司
2	大连橡胶塑料机械股份有限公司
3	潍坊中云机器有限公司
4	青岛顺德塑料机械有限公司
5	山东通佳机械有限公司

表 3－18　2012 年中国塑料中空成型机行业 3 强企业

序号	名称
1	苏州同大机械有限公司
2	秦川机械发展股份有限公司
3	广东乐善机械有限公司

表 3－19　2013 年中国塑料机械制造业综合实力 25 强企业

（按“2012 年主营业务收入”排序）（按“2012 年净利润”排序）

序号	名称	序号	名称
1	海天塑机集团有限公司	1	海天塑机集团有限公司
2	上海金纬机械制造有限公司	2	上海金纬机械制造有限公司
3	大连橡胶塑料机械股份有限公司	3	震雄集团有限公司
4	震雄集团有限公司	4	广东伊之密精密机械股份有限公司
5	博创机械股份有限公司	5	信易集团
6	广东伊之密精密机械股份有限公司	6	潍坊中云机器有限公司
7	潍坊中云机器有限公司	7	大连三垒机器股份有限公司
8	泰瑞机器股份有限公司	8	博创机械股份有限公司
9	东华机械有限公司	9	泰瑞机器股份有限公司
10	富强鑫精密工业股份有限公司	10	广东金明精机股份有限公司
11	山东通佳机械有限公司	11	青岛顺德塑料机械有限公司
12	信易集团	12	山东通佳机械有限公司
13	宁波市海达塑料机械有限公司	13	浙江华业塑料机械有限公司
14	浙江华业塑料机械有限公司	14	宁波市海达塑料机械有限公司
15	新乐华宝塑料机械有限公司	15	北京万向新元科技股份有限公司
16	青岛顺德塑料机械有限公司	16	上海金湖挤出设备有限公司
17	浙江申达机器制造股份有限公司	17	浙江申达机器制造股份有限公司
18	广东金明精机股份有限公司	18	新乐华宝塑料机械有限公司
19	宁波海雄塑料机械有限公司	19	大连橡胶塑料机械股份有限公司
20	上海金湖挤出设备有限公司	20	宁波海星机械制造有限公司
21	宁波创基机械有限公司	21	宁波海雄塑料机械有限公司
22	宁波海星机械制造有限公司	22	宁波创基机械有限公司
23	大连三垒机器股份有限公司	23	浙江金鹰塑料机械有限公司
24	张家港市贝尔机械有限公司	24	宁波康润机械科技有限公司
25	浙江金鹰塑料机械有限公司	25	广东乐善机械有限公司

表 3－20　2013 年中国塑料注射成型机 10 强企业

（按“2012 年主营业务收入”排序）（按“2012 年净利润”排序）

序号	名称	序号	名称
1	海天塑机集团有限公司	1	海天塑机集团有限公司
2	震雄集团有限公司	2	震雄集团有限公司
3	博创机械股份有限公司	3	博创机械股份有限公司
4	泰瑞机器股份有限公司	4	泰瑞机器股份有限公司
5	东华机械有限公司	5	广东伊之密精密机械股份有限公司
6	广东伊之密精密机械股份有限公司	6	宁波市海达塑料机械有限公司
7	宁波市海达塑料机械有限公司	7	浙江申达机器制造股份有限公司
8	富强鑫精密工业股份有限公司	8	宁波海星机械制造有限公司
9	浙江申达机器制造股份有限公司	9	宁波海雄塑料机械有限公司
10	宁波海雄塑料机械有限公司	10	宁波创基机械有限公司

表 3－21　2013 年中国塑料挤出成型机 10 强企业

（按“2012 年主营业务收入”排序）（按“2012 年净利润”排序）

序号	名称	序号	名称
1	上海金纬机械制造有限公司	1	上海金纬机械制造有限公司
2	大连橡胶塑料机械股份有限公司	2	潍坊中云机器有限公司
3	潍坊中云机器有限公司	3	大连三垒机器股份有限公司
4	山东通佳机械有限公司	4	广东金明精机股份有限公司
5	新乐华宝塑料机械有限公司	5	青岛顺德塑料机械有限公司
6	青岛顺德塑料机械有限公司	6	山东通佳机械有限公司
7	广东金明精机股份有限公司	7	上海金湖挤出设备有限公司
8	上海金湖挤出设备有限公司	8	新乐华宝塑料机械有限公司
9	大连三垒机器股份有限公司	9	大连橡胶塑料机械股份有限公司
10	张家港市贝尔机械有限公司	10	宁波康润机械科技有限公司

表 3－22　2013 年中国塑料中空成型机 3 强企业

（按“2012 年主营业务收入”排序）（按“2012 年净利润”排序）

序号	名称	序号	名称
1	苏州同大机械有限公司	1	广东乐善机械有限公司
2	陕西秦川机械发展股份有限公司	2	苏州同大机械有限公司
3	广东乐善机械有限公司	3	陕西秦川机械发展股份有限公司

表 3－23　2014 年中国塑料机械制造业综合实力 25 强企业

（按“2013 年主营业务收入”排序）（按“2013 年净利润”排序）

序号	名称	序号	名称
1	海天塑机集团有限公司	1	海天塑机集团有限公司
2	上海金纬机械制造有限公司	2	上海金纬机械制造有限公司
3	震雄集团有限公司	3	宁波弘讯科技股份有限公司
4	大连橡胶塑料机械股份有限公司	4	广东伊之密精密机械股份有限公司
5	广东伊之密精密机械股份有限公司	5	震雄集团有限公司
6	山东通佳机械有限公司	6	博创机械股份有限公司
7	东华机械有限公司	7	山东通佳机械有限公司
8	富强鑫精密工业股份有限公司	8	广东金明精机股份有限公司
9	博创机械股份有限公司	9	大连三垒机器股份有限公司
10	宁波市海达塑料机械有限公司	10	泰瑞机器股份有限公司
11	潍坊中云机器有限公司	11	潍坊中云机器有限公司
12	宁波弘讯科技股份有限公司	12	青岛顺德塑料机械有限公司
13	信易集团	13	信易集团
14	青岛顺德塑料机械有限公司	14	浙江华业塑料机械有限公司
15	新乐华宝塑料机械有限公司	15	富强鑫精密工业股份有限公司
16	泰瑞机器股份有限公司	16	宁波市海达塑料机械有限公司
17	浙江华业塑料机械有限公司	17	东莞艾尔发自动化机械有限公司
18	浙江申达机器制造股份有限公司	18	新乐华宝塑料机械有限公司
19	东莞艾尔发自动化机械有限公司	19	宁波伊士通技术股份有限公司
20	宁波双马机械工业有限公司	20	宁波创基机械有限公司
21	广东金明精机股份有限公司	21	浙江金鹰塑料机械有限公司
22	宁波海雄塑料机械有限公司	22	大连橡胶塑料机械股份有限公司
23	浙江金鹰塑料机械有限公司	23	宁波海星机械制造有限公司
24	宁波海星机械制造有限公司	24	陕西秦川机械发展股份有限公司
25	张家港市贝尔机械有限公司	25	宁波海雄塑料机械有限公司

表 3－24　2014 年中国塑料注射成型机行业 10 强企业

（按“2013 年主营业务收入”排序）（按“2013 年净利润”排序）

序号	名称	序号	名称
1	海天塑机集团有限公司	1	海天塑机集团有限公司
2	震雄集团有限公司	2	震雄集团有限公司
3	东华机械有限公司	3	博创机械股份有限公司
4	富强鑫精密工业股份有限公司	4	广东伊之密精密机械股份有限公司
5	广东伊之密精密机械股份有限公司	5	泰瑞机器股份有限公司
6	博创机械股份有限公司	6	富强鑫精密工业股份有限公司
7	宁波市海达塑料机械有限公司	7	宁波市海达塑料机械有限公司
8	泰瑞机器股份有限公司	8	宁波创基机械有限公司
9	浙江申达机器制造股份有限公司	9	浙江金鹰塑料机械有限公司
10	宁波双马机械工业有限公司	10	宁波海星机械制造有限公司

表 3－25　2014 年中国塑料挤出成型机行业 10 强企业

（按“2013 年主营业务收入”排序）（按“2013 年净利润”排序）

序号	名称	序号	名称
1	上海金纬机械制造有限公司	1	上海金纬机械制造有限公司
2	山东通佳机械有限公司	2	山东通佳机械有限公司
3	大连橡胶塑料机械股份有限公司	3	广东金明精机股份有限公司
4	潍坊中云机器有限公司	4	大连三垒机器股份有限公司
5	青岛顺德塑料机械有限公司	5	潍坊中云机器有限公司
6	新乐华宝塑料机械有限公司	6	青岛顺德塑料机械有限公司
7	广东金明精机股份有限公司	7	新乐华宝塑料机械有限公司
8	张家港市贝尔机械有限公司	8	宁波康润机械科技有限公司
9	大连三垒机器股份有限公司	9	张家港市贝尔机械有限公司
10	宁波康润机械科技有限公司	10	大连橡胶塑料机械股份有限公司

表 3－26　2014 年中国塑料中空成型机行业 3 强企业

（按“2013 年主营业务收入”排序）（按“2013 年净利润”排序）

序号	名称	序号	名称
1	陕西秦川机械发展股份有限公司	1	陕西秦川机械发展股份有限公司
2	苏州同大机械有限公司	2	苏州同大机械有限公司
3	广东乐善机械有限公司	3	广东乐善机械有限公司

表 3－27　2014 年中国塑料机械辅机及配套件行业 5 强企业

（按“2013 年主营业务收入”排序）（按“2013 年净利润”排序）

序号	名称	序号	名称
1	宁波弘讯科技股份有限公司	1	宁波弘讯科技股份有限公司
2	信易集团	2	信易集团
3	浙江华业塑料机械有限公司	3	浙江华业塑料机械有限公司
4	东莞艾尔发自动化机械有限公司	4	东莞艾尔发自动化机械有限公司
5	宁波伊士通技术股份有限公司	5	宁波伊士通技术股份有限公司

表 3－28　2015 年中国塑机制造业综合实力 25 强企业

（按“2014 年主营业务收入”排序）（按“2014 年净利润”排序）

序号	名称	序号	名称
1	海天塑机集团有限公司	1	海天塑机集团有限公司
2	上海金纬机械制造有限公司	2	上海金纬机械制造有限公司
3	震雄集团有限公司	3	宁波弘讯科技股份有限公司
4	大连橡胶塑料机械股份有限公司	4	山东通佳机械有限公司
5	山东通佳机械有限公司	5	力劲科技集团有限公司
6	广东伊之密精密机械股份有限公司	6	泰瑞机器股份有限公司
7	博创机械股份有限公司	7	广东金明精机股份有限公司
8	富强鑫精密工业股份有限公司	8	大连三垒机器股份有限公司
9	宁波市海达塑料机械有限公司	9	博创机械股份有限公司
10	力劲科技集团有限公司	10	广东伊之密精密机械股份有限公司
11	宁波弘讯科技股份有限公司	11	富强鑫精密工业股份有限公司
12	东华机械有限公司	12	信易集团

（续）

序号	名称	序号	名称
13	新乐华宝塑料机械有限公司	13	宁波市海达塑料机械有限公司
14	泰瑞机器股份有限公司	14	浙江华业塑料机械有限公司
15	信易集团	15	宁波双马机械工业有限公司
16	浙江华业塑料机械有限公司	16	东莞艾尔发自动化机械有限公司
17	广东金明精机股份有限公司	17	宁波伊士通技术股份有限公司
18	浙江申达机器制造股份有限公司	18	潍坊中云机器有限公司
19	东莞艾尔发自动化机械有限公司	19	新乐华宝塑料机械有限公司
20	宁波海雄塑料机械有限公司	20	宁波创基机械有限公司
21	宁波双马机械工业有限公司	21	宁波海星机械制造有限公司
22	宁波创基机械有限公司	22	震雄集团有限公司
23	宁波海星机械制造有限公司	23	宁波康润机械科技有限公司
24	张家港市贝尔机械有限公司	24	苏州同大机械有限公司
25	潍坊中云机器有限公司	25	宁波海雄塑料机械有限公司

表 3－29　2015 年中国塑料注射成型机行业 15 强企业

（按“2014 年主营业务收入”排序）（按“2014 年净利润”排序）

序号	名称	序号	名称
1	海天塑机集团有限公司	1	海天塑机集团有限公司
2	震雄集团有限公司	2	力劲科技集团有限公司
3	博创机械股份有限公司	3	泰瑞机器股份有限公司
4	广东伊之密精密机械股份有限公司	4	博创机械股份有限公司
5	富强鑫精密工业股份有限公司	5	富强鑫精密工业股份有限公司
6	宁波市海达塑料机械有限公司	6	广东伊之密精密机械股份有限公司
7	力劲科技集团有限公司	7	宁波市海达塑料机械有限公司
8	东华机械有限公司	8	宁波双马机械工业有限公司
9	泰瑞机器股份有限公司	9	宁波创基机械有限公司
10	浙江申达机器制造股份有限公司	10	宁波海星机械制造有限公司
11	宁波海雄塑料机械有限公司	11	震雄集团有限公司
12	宁波双马机械工业有限公司	12	宁波海雄塑料机械有限公司
13	宁波创基机械有限公司	13	浙江金鹰塑料机械有限公司
14	宁波海星机械制造有限公司	14	宁波华美达机械制造有限公司
15	浙江金鹰塑料机械有限公司	15	浙江申达机器制造股份有限公司

表 3－30　2015 年中国塑料挤出成型机行业 10 强企业

（按“2014 年主营业务收入”排序）（按“2014 年净利润”排序）

序号	名称	序号	名称
1	上海金纬机械制造有限公司	1	上海金纬机械制造有限公司
2	山东通佳机械有限公司	2	广东金明精机股份有限公司
3	新乐华宝塑料机械有限公司	3	大连三垒机器股份有限公司
4	广东金明精机股份有限公司	4	山东通佳机械有限公司
5	张家港市贝尔机械有限公司	5	潍坊中云机器有限公司
6	潍坊中云机器有限公司	6	新乐华宝塑料机械有限公司
7	大连三垒机器股份有限公司	7	宁波康润机械科技有限公司
8	大连橡胶塑料机械股份有限公司	8	张家港市贝尔机械有限公司
9	宁波康润机械科技有限公司	9	德科摩橡塑科技（东莞）有限公司
10	德科摩橡塑科技（东莞）有限公司	10	宁波方力集团有限公司

表 3－31　2015 年中国塑料中空成型机行业 3 强企业

（按“2014 年主营业务收入”排序）（按“2014 年净利润”排序）

序号	名称	序号	名称
1	苏州同大机械有限公司	1	苏州同大机械有限公司
2	广东乐善机械有限公司	2	秦川机床工具集团股份公司
3	秦川机床工具集团股份公司	3	广东乐善机械有限公司

表 3－32　2015 年中国塑料机械辅机及配套件行业 5 强企业

（按“2014 年主营业务收入”排序）（按“2014 年净利润”排序）

序号	名称	序号	名称
1	宁波弘讯科技股份有限公司	1	宁波弘讯科技股份有限公司
2	信易集团	2	信易集团
3	浙江华业塑料机械有限公司	3	浙江华业塑料机械有限公司
4	东莞艾尔发自动化机械有限公司	4	东莞艾尔发自动化机械有限公司
5	宁波伊士通技术股份有限公司	5	宁波伊士通技术股份有限公司

第 4 章

我国塑料机械产业发展战略

战略是行业生存与发展的基石，清晰而科学的发展战略能确保行业的发展方向。回看历史，每一个五年规划，都是面向未来一个阶段所作出的战略性部署。历史阶段不同，发展起点不同，决定了每一个五年规划的差异性。在“十三五”开局之年，我国塑料机械行业面临严峻挑战，责任重大。无疑，经过改革开放30多年的发展，尤其是进入21世纪以来的迅猛飞跃，我国塑料机械产业有了长足的进步，我国已成为世界塑料机械生产大国，在世界塑料机械行业有着举足轻重的地位。但是，我国塑料机械产业的发展面临一系列深层的问题，发展模式正在受到挑战，这也是无法回避的现实。塑料机械行业“十三五”的战略布局，正是建立在这样的现实基础之上，而这个时期，恰是我国全面建设小康社会的关键时期，是深化改革开放、加快转变经济发展方式的攻坚时期，其重要性毋庸置疑。“十三五”的开局好不好，运行过程是不是顺利，关系到整个行业的未来。鉴于此，塑料机械行业未来一段时间非常重要的战略性任务包括：强化自主创新能力，继续提高技术、工艺、装备水平，瞄准国际产业高端产品，实施走出去战略，全面提高企业管理水平和综合竞争力，力求全行业实现科学可持续发展。

4.1 战略指导思想

全面贯彻落实科学发展观，坚持走绿色发展和可持续发展之路，通过加快转变经济发展方式和调整优化产业结构，着力提高企业核心竞争力和产业层次，通过加大技术改造投入，增强企业自主创新能力，着力提高基础配套件和基础工艺水平，通过加强创新型人才培育，推进产学研结合，突破一批关键共性技术，积极开发一批具有国内外竞争优势的绿色塑料机械产品。通过实施品牌、专利、标准战略，着力提高产品的科技含量和产业的国际竞争力，努力构建特色产品优势突出、专业协作分工合理、基础配套比较完备的产业发展格局，不断提高企业和行业经济增长的质量和效益，努力推进“塑机制造大国”向“塑机创造强国”的转变。

4.2 基本原则

4.2.1 坚持市场导向与政策推动相结合

突出企业主体地位，发挥市场在优化配置资源中的决定性作用，充分调动企业的积极因素，同时，争取政府的宏观指导和政策扶持，进一步规范企业和行业的竞争秩序，形成有利于科学发展、和谐发展、绿色发展，有利于企业运行、行

业协调的机制和格局。

4.2.2 坚持自主创新与技术引进相结合

坚持以转方式、调结构为主线，把增强自主创新能力作为中心环节，鼓励企业着眼于前沿领域，与科研院所和高校进行密切合作，加强原始创新、集成创新和引进消化吸收再创新，大力实施品牌战略、知识产权战略和标准化战略，努力抢占世界塑料机械行业的制高点。

4.2.3 坚持国家产业导向与发挥特色优势相结合

按照国家产业导向的总体要求，加强与政府部门的沟通衔接，立足我国塑料机械的产业基础，进一步形成新的特色和优势，着力培育新的经济增长点。

4.2.4 坚持重点突破与整体提升相结合

引导企业着力开发新型高效、高性能、精密、节能产品，鼓励重点企业和重点产业集群发挥示范带动作用，加大重大技术装备自主化力度，大幅提高关键基础件、共性技术和工艺水平，全面提升行业整体国际竞争力。

4.2.5 坚持绿色节能与可持续发展相结合

坚持行业发展与节能环保、企业经济效益与社会效益相统一的原则，大力开发低碳技术，推广高效节能技术，推动节能降耗和清洁生产，合理利用资源，严格控制高耗能、高污染产品，坚决淘汰落后生产能力、工艺和设备，加快建设以低碳排放为特征的产业体系。

4.3 “十三五”行业发展目标

总体目标是：按照科学与创新发展的要求，到 2020 年，我国塑料机械工业要掌握一批拥有自主知识产权的核心技术，开发一批技术水平国内领先国际先进的重点产品，提升一批具有特色和知名品牌的产业集群，培育一批具有行业带动力和国际竞争力的大企业，努力实现塑料机械行业由大到强的转变。

4.3.1 产业规模迈上新台阶

确保塑料机械行业科学持续发展，使行业经济运行平均每年增长 10% 以上，全行业工业总产值和销售总额均达到 880 亿元以上。与此同时，全行业资产总额、主营业务收入、利润总额等主要经济效益指标都力争保持 10% 的平均增速。

4.3.2 科技水平实现新提升

形成 50 个以上具有自主设计和制造能力的国家级、省级企业研发机构、技

术中心，重点骨干企业的研发投入占营业收入的比重达到5%以上，专业技术人员占从业人员的比例达到25%以上，主导产品加快升级换代，具有自主知识产权的高新技术和创新产品大幅增加，自主创新能力在重点领域取得新突破，力争达到国际先进或领先水平。

4.3.3 市场份额得到新拓展

提高我国塑料机械产品的科技含量和质量水平，巩固和扩大国内市场，使国产塑料机械装备在国内市场的占有率稳定在80%左右。同时，大力升级出口产品结构、提高竞争优势，力争2020年我国塑料机械出口达到30亿美元以上、贸易顺差5亿美元以上。

4.3.4 产业结构实现新提高

大力推进自主创新和技术改造，培育若干家经济技术实力雄厚、具有较强国际竞争力的大型企业，形成一批参与国际分工、具有“专、精、特”优势的中型企业。至2020年，形成以高新技术为先导、高效节能产品为重点、高附加值加工制造为亮点、高中档升级发展、世界最大规模的先进塑料机械制造基地。

4.3.5 发展方式取得新转变

生产组织方式和重要生产工艺得到新的改进，现代智能制造业得到新发展，单位工业增加值能耗、物耗和污染物排放显著降低，劳动生产率显著提高，大型企业集团的现代制造服务收入占销售收入比重达到25%以上。

4.4 发展战略

我国塑料机械行业要重点实施六大发展战略。

1. 转型发展战略

大力促进塑料机械行业实现六个转变：由粗放式管理向精细化管理转变，由简单模仿制造向掌握核心技术转变，由低附加值产品向高附加值产品转变，由重生产规模向重质量控制和质量提升转变，由设备制造向系统集成转变，由单纯制造向制造服务化转变。

2. 高端发展战略

（1）准世界塑料机械制高点，主攻中、高端技术产品；

（2）高新技术改造提升传统产品，向精品名品升级；

（3）力促进产业结构高端化，使低端产品向高端产品升级；

（4）施“数控一代”工程，发展智能塑料机械产品，全面提升塑料机械数控化、智能化水平，全面实现塑料机械升级换代；

（5）绕战略性新兴产业，大力发展先进、适用、高端新兴产品。

3. 创新驱动战略

从过度依赖能源、资源等要素投入驱动发展，向更多地依赖于科技创新、体制机制管理创新和人员素质提高驱动发展转变。

4. 绿色发展战略

坚持绿色环保理念，大力提升节能技术，发展高效节能产品，提高节能降耗水平，为各行各业用户提供节能减排先进装备。

5. 两化融合战略

把信息化和工业化的融合作为主攻高端、强化基础的有力保障，将信息技术融入塑料机械产品之中，加快塑料机械产品向数字化、智能化发展，实现传统塑料机械产品功能的提升和可靠性的提高。同时，推进企业研发、生产经营和管理向信息化、自动化、网络化发展，大力改善企业的经营管理水平，不断提升研发设计、加工制造、企业管理及营销服务的效率和效益。

6. 稳中求进战略

根据新情况、新变化带来的新挑战、新机遇，正确把握稳与进、稳与快的辩证关系，抓住和用好我国发展的重要战略机遇期，着力稳定经济增长，确保行业经济继续平稳较快发展。

4.5 重点战略项目

4.5.1 面向国家重大工程、支柱产业的大型制造装备

1. 与石化大型乙烯装置配套的 20 万 t/a 以上生产能力的挤压造粒机组：重点对大型叶片式挤压造粒装备、同向平行双螺杆挤压装备、双转子连续混炼装备、大型熔体泵、水下造粒装置、上加料系统、集散控制系统等关键技术进行攻关，替代进口。

2. 大型精密注射机：重点研发 60 000kN 以上锁模力的大型注射机，以满足大飞机、大轮船、铁路动车、汽车、建筑、家电等支柱产业关键塑料制件的生产需求。

3. 大型中空吹塑装备：重点研发 200L 以上的大型、多层中空吹塑成型装备

及三维中空成型设备。满足石油化工、汽车、医药、食品等行业的包装需求。例如：危险化学品包装、多层汽车燃油箱等其他中空塑料制品的需求。

4. 大型电缆生产线技术：研发用于500kV及以上高压和超高压塑料电力电缆、海底光电缆、以及35kV橡胶核电特种电缆等加工的重大专用装备，用于提升该领域的重大装备能力，逐步替代进口。

5. 工程装备放大设计技术：研究用于高分子成型加工装备系列化设计和制造的工程装备放大设计理论和技术，将研发成果用于石化行业的大型挤压造粒机组、大型注射成型机的研发，使得我国在相关领域的设计和制造水平显著提高，进入世界先进行列。

6. 大型精密塑料压延机组。

7. 滚塑设备：重点研发大型防腐容器滚塑成型装备。

8. 高速节能塑料挤出机组：生产各类管材、片板材、异型材产品，生产能力达到30～3 000kg/h，能耗小于0.35kW·h/kg。

4.5.2 面向新兴产业的配套专用设备

1. 面向我国大飞机研制的配套专用设备

如，大飞机所需的特种工程塑料强度很高，可与钢材媲美，可耐受300℃高温。特种工程塑料也是汽车材料中的高端产品，目前几乎被国外产品垄断。为了改变这种局面，我国塑料机械产业已重点研发生产特种工程塑料的配套专用设备。其中，国产的特种工程塑料将有望入选我国大飞机研制的专用材料。全身主要由复合材料制作的波音787飞机，完成了大型民用飞机由传统的铝合金向碳纤维增强塑料复合材料的转变。新飞机所用材料按体积计算，复合材料占到80%。按重量计算则为：复合材料50%，铝20%，钢10%及20%的其他材料。

2. 面向我国高铁动车、高速公路等新兴产业的塑料配套专用设备

如，制造大型塑料土工格栅生产技术装备，制造高铁动车所需的TPEE发泡减震垫片生产技术装备，以及制造往复式双轴取向拉伸数控经纬网生产技术装备、相关配套用专用设备等。作为全球最大的汽车产销市场和汽车零部件市场，我国汽车塑料市场规模约为650～900亿元，占有率约为30%。其中PP（聚丙烯）消费量最大，而UP（不饱和聚酯）增长速度最快。我国政府已定下目标，力争到2020年把燃耗降至每100km 4.5L。要实现这一目标，汽车制造商就必须寻找新的能源来源和尽可能减轻车重。因此，减轻车重已成为我国汽车制造商最

重视的一个问题。以混合动力车为例，要达到政府的设定目标就必须减重 30 ~ 40%。与此同时，在车上安装电池也会增加重量，这就需要进一步减轻其他汽车零部件的重量。美国政府曾宣布新的轿车燃油效率标准：到 2025 年新车型要求每百公里燃油减少 50%，达到每百公里燃油 4.3L。此前，能源基金会高级副主席、中国可持续能源项目总裁林江在接受《科学时报》记者采访时表示，美国车辆新标准的出台将促使百亿美元的投资流向能效技术研发领域，将推动汽电混合动力技术与轻型材料的研究和商业化。因为节能减排的迫切要求，欧洲和日本各大车厂均选择开始了新一轮应用碳纤维等高强纤维复合材料的试验。采用复合材料可使汽车车身减重 40%，复合材料还能提高抗撞性能和安全性。要想取得成功，必须取得技术突破。德国宝马电动汽车 i3 和其他车厂的碳纤维车身多是采用树脂转移模塑成型技术（RTM）。正如中科院院长白春礼所言：“谁能提前判断科技革命发生的领域，进行前瞻和重点部署，就有可能在新一轮竞争当中抢占先机。”车身材料的革命会颠覆现在汽车生产的冲压、焊接工艺。新建的电动汽车厂，如果在冲压和焊接上还是按传统汽车厂那样投入巨资，可能会走弯路。

4.5.3 高分子复合材料高端产品制造专用设备

1. 微纳复合材料和微纳制造装备

围绕先进材料、微机电系统、微电子系统、航空航天等领域的重大需求，研发微纳复合和微纳制造装备。重点研发微纳复合装备、微注射成型装备、微挤出成型装备。以微纳机电系统、微纳制造技术等为代表的极端制造技术是《国家中长期科学和技术发展规划纲要》中引领未来经济社会发展的 22 项前沿技术之一。微纳机电系统、微纳制造技术的研发和应用标志着人类可以以微纳尺度认识和改造世界。作为最重要的微纳制造基础材料之一，聚合物在微纳制造方面具有广阔的应用前景，聚合物微纳系统被认为是最具产业化开发价值的一大类微纳系统，其主要技术瓶颈是聚合物微纳尺度的高精密、高效制造技术。

2. 新材料制造装备

从世界范围看，推动高分子材料成型加工装备及技术发展的主要动力来源于：

（1）50 多年来，高分子合成工业取得了很大的进展例如，造粒用挤出机的结构有了很大的改进，产量有了极大的提高。20 世纪 60 年代主要采用单螺杆挤出机造粒，产量约 3t/h（对聚丙烯（PP）和高密度聚乙烯（HDPE），下同）；70

年代至80年代中期，采用连续混炼机和单螺杆挤出机造粒，产量约10t/h；80年代中期以来，采用双螺杆挤出机和齿轮泵造粒，产量可以达到40～60t/h。1950年，全世界塑料的年产量为200万t；20世纪90年代，塑料产量的年均增长率为5.8%，2000年增加至1.8亿t，2015年达到3亿t。此外，合成工业的新进展使得易于精确控制树脂的分子结构，加速了采用大规模低成本生产的进程。

（2）随着汽车工业的发展，汽车工业越来越重视节能、高速、美观、环保、乘坐舒适及安全可靠等性能指标，汽车工业规模的不断扩大和汽车性能的不断提高带动了零部件及相关材料工业的发展。为降低整车成本及自重，提高汽车的有效载荷，增加塑料类材料在汽车中的使用量便成为关键。据欧洲塑料制造联合会（APME）统计，当前汽车中，每100kg的塑料件可取代200～300kg的传统零件材料（如钢铁等）。因此，汽车中越来越多的金属件由塑料件代替。此外，汽车中约90%的零部件需依靠模具成型，例如制造一款普通轿车就需要制造1 200多套模具。在美国、日本等汽车制造业发达的国家，模具产业超过50%的产品是汽车用模具。

（3）要处理好与可持续发展相关的社会问题如环境保护，研发相应的关键技术，材料的回收利用，降低CO_2的排放（即低能耗），以丰富的非石油自然资源（如农业废料）制备具有优异性能的可重复使用或可降解的塑料等。

当前，高分子材料加工的主要目标是高生产率、高性能、低成本和快捷交货。制品方面向小尺寸、薄壁、轻质方向发展；成型加工设备方面，从大批量向较短研发周期的多品种转变，并向低能耗、全回收、零排放等方向发展。为此，发展高分子材料成型加工装备及技术的对策主要有：

1）研发各种混合加工技术，如超临界流体（SCF）辅助微孔发泡技术，流体辅助注塑技术，反应或混合挤出与注塑集成技术，双螺杆挤出机化学反应与改性技术，模芯滑移注塑技术，成型加工中施加机械力（如超声振动），模内装配、涂覆、印刷层合技术等。

2）研发复杂制品的成型技术尤其是注射和吹塑技术，以适应汽车等工业对塑料件提出的愈来愈高的要求。

3）研发聚合物共混合纳米复合加工成型技术，以提高制品的力学性能和功能性（如阻渗性能、导电性能等）。

4）研发全电动注射机和吹塑机，以降低能耗。

5）根据造粒的高产量和成型加工的多品种两个主要发展方向，建立复杂加

工技术和 CAE 网络，以取得高产量和高可靠性。

6）研发各种在线检测、监测和控制技术。

4.5.4 面向生物医学需求的精密制造设备

随着介入治疗用精密导管、新型药品包装材料的需求增长，需要开发高产精密挤出成型装备，以打破国外对该类制品生产装备的长期垄断局面。目前仅介入治疗用医用导管的品种就达 300 种以上，每年市场需求量很大，价值超过 50 亿元。有资料显示，我国每年要花数亿美元的外汇从国外进口大量医疗设备，国内有近 70% 的高端医疗器械市场，被发达国家公司瓜分。在医用电子产品领域，国内企业产品主要集中在按摩器具、血压测量仪器等低附加值种类上。医疗无疑已成为塑料应用最重要的市场之一，塑料应用与塑料加工已经成为医疗技术市场最大的主角。

美国市场调研公司 Marketsand Markets 最新出版的市场调查报告——《全球 10 大类医疗设备市场》（GlobalTop10 Medical DevicesMarket）预测，到 2015 年，10 大类医疗设备在全球范围的市场规模将达到 2 280 亿美元，从 2010 年到 2015 年期间的年复合成长率为 6.8%。该 10 大类医疗设备为心血管疾病用设备、整形外科用设备、影像诊断设备、低侵袭设备、糖尿病用设备、麻醉/呼吸系统护理设备、透析用设备、眼科用设备、病人监护设备，以及医护站诊断设备。报告认为，随着与心血管、呼吸系统、肿瘤和神经系统等相关的疾病日趋普遍，市场将需要更加完善的医疗设备以做治疗和诊断之用。瑞士医生格鲁恩兹于 1977 年发明了用于冠脉造影和放置冠脉支架的冠脉球囊扩张导管（PTCA），此后美国巴特公司购买了该专利，并于 1980 年推出世界上第一根 PTCA 导引导管（Guide Catheter），1982 年发明并生产出 PTCA 导丝。据不完全统计，1990 年，全球 PTCA 用量每年仅为 10 万例；到 2000 年，全球每年用量达到 100 万例；而 2009 年仅我国就实施了 23 万例，总价值 50 亿元以上。除 PTCA 以外，用于人体消化系统、泌尿系统、生殖系统的各种介入治疗导管已达 200 余种。当前世界上仅泌尿外科应用的导管就有 6 大类 120 余种，用于心血管、脑血管、肿瘤等疾病诊治的导管也有 100 余种。统计资料表明，仅美国每年就有 1.6 万 t 聚氨酯用于医用导管的生产，各种导管产值已超过 20 亿美元。介入医疗导管的问世，引领了介入医学的发展，极大地提高了人类医治疑难疾患的能力，使得许多以往令医生束手无策的疾病得以临床治愈。介入医学导管的生产集精密制造、微制造技术于一体，尤其是微挤出成型、精密挤出成型技术和装备起到了重要的支撑作用。

微注射成型技术及装备，以及微结构模具制造技术的突破，聚合物基微流控器件引发了生命科学及应用化学领域的技术进步。聚合物基微流控器件可以用于基因分析、蛋白质和氨基酸分析、细胞分析等生命科学领域，同时涵盖药物配制、高通量药物合成筛选等药物学领域以及生态学和农业食品、检验检疫（危害性细菌和病毒的发现和检验，突发公共卫生事件如传染性非典型肺炎、禽流感的检测和免疫分析）、海关和商检中的检验和分析等方面。

4.5.5 节能环保型塑料加工成型装备

1. 高效节能型注射成型机

研发高效节能型注射成型机、微发泡注射机、超高速注射机，并鼓励采用基于拉伸流变的无螺杆塑化技术，低温、低压注塑成型技术，伺服驱动技术、智能化控制技术等有助于降低加工能耗的技术手段。

2. 高效节能型塑料挤出机

研发高效节能型塑料挤出装备，并鼓励采用基于拉伸流变的无螺杆塑化技术，低温、低压挤出加工及成型技术，智能化控制技术等有助于降低加工能耗的技术手段。

3. 环保型高分子及其复合材料专用成型加工技术及装备

包括可降解高分子材料、塑料/生物质复合材料、高抑烟无卤阻燃材料、无重金属盐 PVC 等材料的成型加工技术及成套装备，可为相关环保型绿色高分子材料的应用提供可靠的装备保障。

4. 高分子材料成型加工过程的绿色化技术及装备

重点研发基于（CO_2、水等）环保发泡剂的成型加工技术装备、非溶剂复合成型加工等成套技术和装备。

5. 循环再利用及无害化处理设备等。

6. 符合轻量化发展方向的热塑性塑料基体的碳纤维等先进复合材料制造装备等。

4.6 关键共性技术研究与发展

产业关键共性技术是能够在多个行业或领域广泛应用，并对整个产业或多个产业产生影响和瓶颈制约的技术。产业共性关键技术研发是一项长期的基础性工

作。由于关键共性技术的研究难度大、周期长，特别是在基础材料、关键工艺、核心零部件、系统集成等方面的关键共性技术，已经成为制约我国产业持续健康发展的核心问题。产业关键共性技术的研究开发是工业和通信业发展的基础，也是我国构建现代产业体系，加快转变发展方式，培育和发展战略性新兴产业，促进产业结构优化升级，增强自主创新能力和核心竞争力的关键环节。2011 年，塑料机械行业有 4 个项目入选工业和信息化部《产业关键共性技术发展指南(2011 年)》，分别是“伺服节能塑料注射成型技术”“塑料微尺度制造技术”“塑料精密挤出成型技术”和“基于拉伸流变的塑料高效节能加工关键技术”，项目具体内容如下：

1. 伺服节能塑料注射成型技术

主要技术内容：研发 0.75～110kW 注射机专用伺服电动机，0.75～30kW 水冷、35～110kW 风冷伺服驱动器；研发快速油缸配合比例方向阀的注射机专用液压系统；研发具有国际先进水平的螺杆优化软件和高耐磨机筒；研发高效、高精连杆机构。其中转矩控制精度 ±1%，频率响应≥200Hz，液压压力控制误差 ±1bar（1bar=0.1MPa）；全硬化螺杆硬度 58～61HRC，料筒内孔浇注双合金，有效厚度 2～2.2mm，硬度 57～59HRC；开合模定位误差≤ ±1mm，制品重量重复精度≤0.5%；能耗指标 0.35kW·h/kg。

2. 塑料微尺度制造技术

主要技术内容：塑料微注射成型装备技术；塑料微挤出成型装备技术。其中，微型注射成型机，合模力 10～300kN，注射速度≥300mm/s，注射压力≥200MPa，温度控制精度 ±1℃，制品重量重复精度≤0.5‰；微结构成型注射机，合模力 200～800kN，注射速度≥500mm/s，注射压力≥250MPa，温度控制精度 ±1℃，制品重量重复精度≤0.3‰。

3. 塑料精密挤出成型技术

主要技术内容：研发以精密驱动、精密塑化、高热惯性机筒、稳流螺杆和精密控制为特征的精密挤出成型主机；研发塑料熔体泵、并联式稳压装置等稳压稳流关键部件；研发以塑料精密挤出成型模具设计和制造技术；研发基于等时到温控制系统、统计过程控制系统、DCS 控制系统、Web 的智能远程控制系统的精密挤出成型先进控制技术。技术参数，螺杆直径 16～65mm，螺杆转速 15～150r/min，流量波动 <5%，熔体压力波动 <4%，熔体控温精度 ±1℃；制品几何精

度：轴向几何波动 <5%，横向几何波动 <5%。

4. 基于拉伸流变的塑料高效节能加工关键技术

主要技术内容：研究开发拉伸形变支配的高效节能塑料挤出成型关键技术及基础装备，包括拉伸形变支配的叶片塑化挤压系统，负载感应型低速大扭矩驱动与传动技术，拉伸形变支配的塑化挤出成型过程智能化控制技术。研究开发塑料短热机械历程塑化注射成型关键技术及基础装备，包括叶片式短热机械历程塑化注射系统，负载感应型液压驱动与传动技术，塑料无螺杆塑化注射成型过程智能化控制技术。与国际先进的常规螺杆加工技术与设备比较，塑化挤压、塑化注射系统的能耗降低 20% 左右，体积重量减少 20% 以上，整机能耗降低 25% 以上。其中，拉伸形变支配的叶片塑化挤压系统，在保证塑化质量的前提下，最大挤出产量≥100kg/h，比能耗≤0.22kW·h/kg（测试物料为低密度聚乙烯，挤出压力≥15MPa），有效热机械历程≤650mm；塑料短热机械历程塑化注射系统，在保证塑化质量的前提下，最大塑化能力≥120g/s，比能耗≤0.18kW·h/kg（测试物料为聚苯乙烯），理论注射容积≥2 600cm^3，有效热机械历程≤1 000mm。

随着装备制造业向自动化、智能化转型升级，塑料机械数字化制造技术列入《产业关键共性技术发展指南（2015 年）》。主要技术内容包括驱动传动系统数控化与效能提升技术、成型过程复杂参数传感与信息融合技术、成型过程智能控制与预测技术、嵌入式机器人与生产过程协同技术、生产过程综合决策与信息化管理技术等。

4.7 推动我国塑料机械产业发展的战略措施

4.7.1 加快推进创新驱动

距离我国到 2020 年实现进入创新型国家行列的目标，只有不到 5 年的时间，形势非常紧迫，任务十分艰巨。近百年世界产业发展的历史表明，每次大的危机后，都是依靠科技创新，转变发展方式，才能实现历史跨越。战后日本 30 年间一跃成为世界第二经济大国，韩国仅用 40 年成为世界第五大科技创新强国，都与自主创新密切相关。加快经济发展方式转变，必须要有大量通过自主创新获得的高水平、成熟科技成果提供源头支撑。创新是经济增长新的驱动力。要改变以往过于依赖物质投入和资源消耗的经济增长方式，必须通过创新来驱动。自主创新，相对于经济发展方式转变来说，就如同汽车的发动机，有了它，经济发展方式转变才能更具动力和活力。创新是进步的灵魂，也是经济社会发展的动力和源

泉；实现创新驱动，是发展对我们提出的现实要求，也是新阶段破除发展“瓶颈”的必由之路。

改革开放以来，我国塑料机械行业一直保持了快速发展的势头，创造了“塑机精神”“塑机速度”“塑机奇迹”。全行业之所以能有今天的发展速度和规模，科技创新是重要法宝。业内企业深刻认识到，企业发展的动力在创新，未来的希望也在创新。全行业坚持把科技创新作为经济发展的重要驱动力，采取更新思想观念、加大科技投入、搭建创新平台、建设创新体系，加强产学研合作、加快创新型企业建设、攻克技术难题等八项措施，进一步增强了企业创新主体地位，不断提高了科技创新的保障能力，有力地促进了企业自主研发和自主制造，有效地推动着塑机制造向塑机创造的转变，收到了良好效果。据不完全统计，我国已有近 10 所大专院校设置了塑料成型机械专业，并普遍拥有硕士培养资格，其中有两所重点大学设立了博士点；拥有国家级专业研究中心（聚合物新型成型装备国家工程研究中心、塑料机械技术开发中心和国家模具研究中心）3 个，国家级企业技术中心 5 个，省级企业技术中心 20 个，市级企业技术中心 42 个，专业检测中心 2 个，企业办专业研究所 10 个；科技力量不断增强，创新型企业和科研成果不断涌现。

加快经济发展方式转变，必须要有大量通过自主创新获得的高水平成熟的科技成果提供源头支撑。创新是经济增长新的驱动力。要改变以往过于依赖物质投入和资源消耗的经济增长方式，必须通过创新来驱动。自主创新，相对于我们的经济发展方式的转变来说，就如同汽车的发动机，有了它，经济发展方式转变才能更具动力和活力。创新是进步的灵魂，也是经济社会发展的动力和源泉，更是对塑料机械行业发展的现实要求，是行业在新阶段破除发展瓶颈的必由之路。

4.7.2 大力推进转型升级

“十三五”时期，我国塑料机械仍处于可以大有作为的重要战略机遇期，但工业发展的内外部环境发生深刻变化，既有国际经济危机带来的深刻影响，也有国内经济发展方式转变提出的紧迫要求，只有加快转型升级才能实现工业又好又快发展。

1. 世界经济增长和市场需求发生新变化

当前和今后一个时期，经济全球化持续深入发展，为我国进一步实施“走出去”战略，提高在全球范围内的资源配置能力，拓展外部发展空间提供了新机遇。同时，全球需求结构出现明显变化，贸易保护主义有所抬头，围绕市场、资

源等方面的竞争更趋激烈，能源资源、气候变化等全球性问题错综复杂，世界经济的不确定性仍然较大，对我国塑料机械工业转型升级形成新的压力。

2. 科技创新和新兴产业发展孕育新突破

信息网络、生物、可再生能源等新技术正在酝酿新的突破，全球范围内新兴产业发展进入加速成长期。把握好全球经济分工调整的新机遇，加强战略部署和统筹规划，就有可能在新一轮国际产业竞争中抢占先机、赢得优势。同时，发达国家纷纷推行“制造业再造”，加紧在新兴科技领域前瞻布局，抢占未来科技和产业发展制高点的竞争日趋激烈，如果应对不当、贻误时机，我国塑料机械与发达国家的差距有可能进一步拉大。

3. 全球化生产方式变革不断加快

随着信息技术与先进制造技术的深度融合，柔性制造、虚拟制造等日益成为世界先进制造业发展的重要方向。全球化、信息化背景下的国际竞争新格局，客观上为我国利用全球要素资源，加快培育国际竞争新优势创造了条件。同时，跨国公司充分利用全球化的生产和组织模式，以核心技术和专业服务掌控着全球价值链的高端环节，我国塑料机械企业提升国际分工地位的任务还十分艰巨。

4. 城镇化进程和居民消费结构升级为转型升级提供了广阔空间

城镇化是扩大内需的最大潜力所在，巨大的消费潜力将转化为经济持续发展的强大动力。“十二五”期间，我国城镇化率超过 50%，内需主导、消费驱动、惠及民生的一系列政策措施将进一步引导居民消费预期，推动居民消费结构持续优化升级，为我国塑料机械的持续发展提供有力的支撑。同时劳动力、土地、燃料动力等价格持续上升，生产要素成本压力加大，转型升级的约束相应增多。

5. 信息化、市场化与国际化持续深入发展为工业转型升级提供了重要契机

信息化发展正进入一个新的历史阶段，信息化与工业化深度融合日益成为经济发展方式转变的内在动力。近年来，资本、技术、劳动力等各类要素市场逐步健全，市场配置资源的深度和广度不断拓展，对外经济技术交流合作日益扩大，开放型经济体系不断完善，经济体制活力显著增强。同时，我国信息化和国际化水平与发达国家仍有较大差距，社会主义市场经济体制仍处于完善过程中，经济增长的内生动力还不足，健全与科学发展要求相适应的体制机制尚需较长过程。

6. 能源资源和生态环境约束更趋强化对转型升级提出了紧迫要求

随着资源节约型、环境友好型社会加快推进，绿色发展的体制机制将进一步完善，为塑料机械工业节能减排、淘汰落后产能创造了良好环境。同时，由于长期粗放式发展，我国工业能源资源消耗强度大，能源消耗和二氧化硫排放量分别占全社会能源消耗、二氧化硫排放总量的 70% 以上。随着能源资源刚性需求持续上升，生态环境约束进一步加剧，对加快转变塑料机械工业发展方式形成了“倒逼机制”。

转型升级如能加快推进，就能推动我国经济社会进入良性发展轨道；如果行动迟缓，不仅资源环境难以承载，而且会错失重要的战略机遇期。必须积极创造有利条件，着力解决突出矛盾和问题，促进我国塑料机械工业结构整体优化升级，加快实现由传统工业向新型工业化的转变。

转型升级涉及理念的转变、模式的转型和路径的创新，是一个战略性、全局性、系统性的变革过程，必须坚持在发展中求转变，在转变中促发展。基本要求是：

（1）坚持把提高发展的质量和效益作为转型升级的中心任务正确处理好塑料机械工业增长与结构、质量、效益、环境保护和安全生产等方面的重大关系，以提高附加值水平为突破口，全面优化要素投入结构和供给结构，改善和提升塑料机械行业整体素质，强化企业安全保障，加快推动发展模式向质量效益型转变。以开发品种、提升质量、创建品牌、改善服务、提高效益为重点，大力实施质量和品牌战略，引领和创造市场需求，不断提高塑料机械产品附加值和竞争力。健全技术标准，优化产品设计，改造技术装备、推进精益制造，加强过程控制，完善检验检测，为提升产品质量提供基础保障。强化塑料机械企业质量主体责任，结合行业特点推广先进质量管理方法和质量管理体系认证，推动企业建立全员、全方位、全生命周期的质量管理体系。加强重大装备可靠性设计、试验与验证技术研究，提高产品内在质量和使用寿命，提高质量检测能力，深入推进重点塑料机械产品质量对标和达标工作。

（2）坚持把加强自主创新和技术进步作为转型升级的关键环节努力突破制约塑料机械产业优化升级的关键核心技术，提高产业核心竞争力，完善产业链条，促进由价值链低端向高端跃升。支持企业技术改造，增强新产品开发能力和品牌创建能力，加快推动发展动力向创新驱动转变。

（3）坚持把发展资源节约型、环境友好型塑料机械产品作为转型升级的重

要着力点健全激励与约束机制，推广应用先进节能减排技术，推进清洁生产。大力发展循环经济，加强资源节约和综合利用，积极应对气候变化。强化安全生产保障能力建设，加快推动资源利用方式向绿色低碳、清洁安全转变。按照建设资源节约型、环境友好型社会的要求，以推进设计开发生态化、生产过程清洁化、资源利用高效化、环境影响最小化为目标，立足节约、清洁、低碳、安全发展，合理控制能源消费总量，健全激励和约束机制，增强塑料机械工业的可持续发展能力。围绕生产源头、过程和产品三个重点，实施塑料机械工业能效提升计划，推动行业重点节能技术、设备和产品的推广和应用，提高企业能源利用效率，鼓励企业建立能源管理体系。完善主要产品能效标准，深入开展重点用能企业对标达标、能源审计和能源清洁度检测活动。加强政策引导，促进新材料、新技术对传统能源材料的节约替代。

（4）坚持把推进“两化”深度融合作为转型升级的重要支撑充分发挥信息化在转型升级中的支撑和牵引作用，深化信息技术集成应用，促进“生产型制造”向“服务型制造”转变，加快推动塑料机械向数字化、网络化、智能化、服务化转变。突破一批关键技术瓶颈，大力发展研发设计及工程分析软件、制造执行系统、控制系统、大型管理软件等应用软件和行业解决方案，逐步形成软件研发、生产和服务体系，为数字化、网络化、智能化制造提供有力支撑。组织开展塑料机械控制系统的安全风险评估，研究开发危险自动识别和故障实时诊断共性关键技术，加快监控和数据采集系统（SCADA）等工业控制系统的安全防护建设。

（5）坚持把提高塑料机械产业基地发展水平作为转型升级的重要抓手进一步促进塑料机械产业集聚、集群发展，推进新型工业化产业示范基地建设。优化塑料机械产业空间结构，加快推动产业布局向集约高效、协调优化转变。针对塑料机械行业中小企业多、民营企业多的特点，积极引导向高起点、规模化、专业化发展，逐步优化产业结构，不断提升产业层次。促进形成一批具有国际竞争力的大集团，扶持发展大批具有“专精特新”特征的中小企业，加快形成大企业与中小企业协调发展、资源配置更富效率的产业组织结构。支持骨干企业实行跨行业、跨地区、跨所有制重组，逐步培育一批具有行业带动力和国际知名的大企业。

（6）坚持把“走出去”、深化改革作为转型升级的强大动力充分利用“两种资源、两个市场”，稳定出口、扩大内销，实现内需外需均衡发展。深化塑料机

械行业改革，增强自主创新能力，紧紧抓住增强自主创新能力这个中心环节，大力推进原始创新、集成创新和引进消化吸收再创新，突破关键核心技术，加快构建以企业为主体、产学研结合的技术创新体系，为工业转型升级提供重要支撑。

（7）坚持把推进技术进步作为转型升级的重要路径加强企业技术改造，促进企业走内涵式发展道路，充分发挥技术改造投资省、周期短、效益好、污染少、消耗低的优势，通过增量投入带动存量调整，优化投资结构，推动塑料机械行业整体素质跃上新台阶。运用先进适用技术和高新技术改造提升产业水平。以企业为主体，以提高发展质量和效益为中心，紧紧围绕产业提升、智能制造及清洁安全发展等重点，通过不断采用和推广新技术、新工艺、新流程、新装备、新材料，对现有企业生产设施、装备、生产工艺条件进行改造，提高先进产能比重。

大力推广重点行业关键、共性技术，为支持企业改造提升研发设计、试验验证、检验检测等争取扶持政策，加强行业公共服务平台升级改造。注重把企业技术改造同兼并重组、淘汰落后、流程再造、组织结构调整、品牌建设等有机结合起来，提高新产品开发能力和品牌建设能力，提升企业市场竞争力。

4.7.3 着力推进绿色发展

研发绿色塑料机械产品，千方百计地为用户降低成本和提高经济效益，这是我国塑料机械行业近年来发展的重中之重。打造我国绿色塑料机械，涵盖了绿色设计、绿色材料、绿色工艺、绿色生产、绿色包装、绿色回收等过程，包括节电、节水、节材、节地、清洁、高效、精密、创新等特点的塑料机械发展路径。

塑料机械承担以塑代钢、以塑代木、加工塑料合金的光荣使命，在节能、环保方面具有重要作用。塑料机械应该尽力减少钢铁和其他有色金属的消耗，因为从矿石冶炼到零部件的加工过程是能源消耗和环境污染的源头。塑料机械要力求结构紧凑，千方百计地简化和缩小合模部件和塑化部件的结构，努力减少每一个零件的重量，减少塑料机械的占地面积和使用空间，减少土地资源消耗。节能还应尽量减少机器运行过程中各种能源的消耗，如电能、热能、机械能和液压能等。应特别注意降低高分子材料在加工过程中的原料消耗和能源消耗，因为高分子材料在塑化装置中要经过加热、输送、混合、剪切、均化、塑化和熔融，要经历玻璃态—黏弹态—黏流态的相变过程，中间要消耗大量的热能和机械能，因此必须从加工设备、加工工艺以及高分子材料改性等诸多方面进行研究，形成以节能为中心的合力，才能有效节能。

政府高度重视节能减排和绿色发展，相继出台了一系列政策措施，对于绿色生产企业和绿色环保、节能产品，给予了诸多政策税收方面的优惠，为引导企业节能降耗和减排发挥了重要作用，对于打造绿色塑料机械十分有利。打造绿色塑料机械既是企业降低成本的好事，又是提升经济增长质量和效益的良好机遇。近几年来，在打造我国绿色塑料机械的过程中，取得了多方面的积极成效，全行业在提升塑料机械节能技术上有了新的突破。特别是在工业和信息化部等有关部门支持下，塑料机械全行业积极落实“数控一代”行动计划，加大科技投入，注重提升技术水平和产品质量，以自主研制的伺服驱动注射机为突破点，大力研发节能产品，推动节能减排降耗成为我国塑料机械行业产品创新的最大亮点。目前，我国自主研制的伺服驱动注射机，经国家质量监督部门鉴定和用户实际使用，能耗降低达40%～80%，节能效果在国际上领先，广受国内外市场好评。此节能技术若得以在全行业推广，那么按照平均加工能耗降低35%计算，我国塑料机械装备在加工塑料橡胶制品中，每年至少可节电150亿多kW·h，相当于新建一座葛洲坝水电站，成效十分显著。

在中国塑料机械工业协会评选出的“2013中国塑料注射成型机10强企业”中，海天塑机集团有限公司和博创机械股份有限公司已基本上实现100%的伺服节能注射机生产（除特别用户有特殊要求外）；震雄集团有限公司、泰瑞机器股份有限公司和富强鑫精密工业股份有限公司的伺服节能注射机产量已占其注射机产量90%以上；其余5家企业所生产的伺服节能注射机均占其注射机生产总量的60%以上，而这一比例在2010年初时还不到10%，可见近年来伺服节能注射机发展速度之快，并带动了行业整体节能水平的提升和绿色转型。

从客观来看，我国塑料机械行业在打造我国绿色塑料机械方面还存在一定的问题。例如，全行业还有一部分小企业因为资金有限，存在着设备陈旧、工艺落后、技术改造步伐不大等问题。还有部分企业家对绿色制造理解不够，特别是面对当前出现的塑料机械市场趋旺的形势，认为生产任务够忙，粗放经营仍有市场，不重视绿色转型。这些问题必须引起高度重视和尽早解决。

4.7.3.1 发挥协会服务平台作用

2009年以来，中国塑料机械工业协会先后组织会员单位和业内企业，举办了多次节能降耗峰会、节能减排论坛、节能技术研讨会等，这些以节能为主题的绿色论坛，取得了明显效果。

1．通过学习党和国家关于节能减排的方针政策，使全行业进一步认清了节

能减排的重大意义，树立了节能降耗的理念，增强了绿色制造的意识，取得了广泛的共识，坚定了打造绿色塑料机械的信心。

2. 通过组织行业专家的主题演讲，使全行业进一步了解当今世界节能减排的趋势，掌握全球塑料机械行业节能减排的动向，认清打造绿色塑料机械的紧迫性和提升节能技术的重要性。

3. 通过组织由高校教授和行业专家参与的专题论坛，使全行业进一步了解世界塑料机械行业的前沿技术和重大课题，从而分享专家教授的真知灼见，拓宽节能减排的思维，明确打造绿色塑料机械的现状和开拓方向。

4. 通过组织企业家和行业专家的互动交流，使全行业在节能减排方面的新观点和新理念充分涌现出来，新方法和新举措很快汇聚起来，形成了打造绿色塑料机械的新思路和新经验。

5. 通过会员单位和业内企业的共同参与，以及产学研用的对接交流、上下游的思想碰撞，凝聚了催人奋进的智慧和力量，营造了强力推进节能减排的良好氛围，从而为打造我国绿色塑料机械奠定了坚实的基础。

4.7.3.2 促进节能技术提升

1. 在研发节能型塑料注射成型机方面有了新突破

积极采用低温、低压注射成型技术、伺服—变量泵驱动技术、流体辅助注射技术、热流道技术、二次合模技术、全电动技术、等时到温控制技术、统计过程控制技术等技术手段，重点研发比能耗低于 0.5kW·h/kg（PS 为测试原料，按照国家相关标准进行测试）的节能型塑料注射成型机，在降低加工能耗方面成效突出。

2. 在研发节能型塑料挤出装备方面有了新突破

积极采用低温、低压挤出加工及成型技术、伺服驱动技术、无变速箱挤出技术、双阶挤出成型技术、流体辅助挤出技术、等时到温控制技术、统计过程控制技术等技术手段，重点研发比能耗低于 0.15kW·h/kg（HDPE 为测试原料，按照国家相关标准进行测试）的节能型同向平行双螺杆挤出机；研发比能耗低于 0.25kW·h/kg（HDPE 为测试原料，按照国家相关标准进行测试）的节能型单螺杆挤出机；高速低耗成型辅机；研发单机单腔生产线速度高于 20m/min 的管材成型辅机；研发收卷速度高于 150m/mim 的吹塑薄膜成型辅机，研发收卷速度高于 450m/mim 的流延薄膜成型辅机等；在节能降耗方面有了明显的成效。

4.7.3.3 完善节能标准制定与宣贯工作

2009 年，我国塑料机械行业的第一部节能技术规范《塑料注射成型机能耗检测和等级评定的规范》的实施，实现了塑料机械节能技术规范“零”的突破。中国塑料机械工业协会同国家塑料机械产品质量监督检验中心，多次组织开展塑料注射成型机生产企业能耗检测和等级评定活动。通过检测表明，业内企业在研制节能产品、提升节能技术方面成效突出。其中，大部分企业生产的塑料注射成型机产品，都具有节能、精密、高效等特点，得到了国内外用户的认可。

4.7.3.4 加强推广绿色典范

1. 总结节能经验

通过召开行业年会和注塑年会、挤出年会等形式，盘点全行业节能减排的新成果，总结节能减排的新方法和新经验，提出绿色制造的新要求和新思路，推进绿色塑料机械制造。

2. 推介节能成果

通过召开新技术、新产品、新成果发布会等办法，邀请高校教授和行业专家进行现场点评，帮助业内企业总结提高节能技术，积极推介节能成果。

3. 推荐节能产品

通过发挥行业协会的桥梁和纽带作用，向各级政府和有关部门反映行业节能减排的进展情况，积极推荐行业节能成果和节能产品。

4. 宣传节能典范

通过行业网站、期刊等媒体，宣传全行业节能减排工作的先进经验和典型事迹，树立推进节能减排、打造绿色塑料机械的标杆和典范。

4.3.4.5 推进绿色转型

调整产业结构，淘汰落后产品，开发绿色新型产品，加快绿色转型和产业升级，这是我国塑料机械行业令人关注的亮点。在中国塑料机械工业协会的积极推动下，业内龙头企业和骨干企业均确立了技术领先、绿色发展的战略，并通过加大科技投入、推进技术进步、加快科技创新、加强产学研联盟等措施，瞄准国际同行业的核心技术，相继开发了一大批高效节能技术和产品，从而提升了行业技术水平和产品档次。例如，全国首批 91 家创新型企业之一的海天塑机集团有限公司，通过建立国家级企业技术中心、博士后流动站，以及加强与北京化工大学

等高校的产学研合作，先后研制了一批具有自主知识产权、显著节能效果的大型塑料注射成型机、大型二板式塑料注射成型机、全电动塑料注射成型机、多组分塑料注射成型机、伺服节能塑料注射成型机等系列产品。这些高新产品属于中高端产品，有些达到了世界先进水平，为推进绿色转型、提高产业档次发挥了促进作用。博创智能装备股份有限公司 BU 系列二板式注射机、BSⅢ系列和 BT－80～780S 系列伺服塑料注射成型机，震德塑料机械有限公司 JM－SVP/2 系列伺服驱动注塑机、EM－SVP/3 系列伺服塑料注射成型机，广东伊之密精密机械股份有限公司 UN－SM、UN－SM2 系列伺服塑料注射成型机，泰瑞机器股份有限公司 D 系列伺服塑料注射成型机、DH 系列纯二板塑料注射成型机，宁波市海达塑料机械有限公司 HDJS 系列伺服塑料注射成型机，浙江申达机器制造股份有限公司 SE 系列伺服塑料注射成型机，东华机械有限公司 Se 系列伺服塑料注射成型机、55～205Ge 全电动注射成型机，宁波双马机械工业有限公司 BLEK 系列伺服塑料注射成型机，宁波海星机械制造有限公司 HXF J5 系列伺服塑料注射成型机等，张家港市贝尔机械有限公司 BRD60－38 单螺杆挤出生产设备，山东通佳机械有限公司 JG SJ－75/33 塑料挤出机，大连三垒机器股份有限公司 SJ 系列塑料挤出机等均具有显著的节能效果。在这些产品中，有的保持了高度的数字式动态随跟性，工作噪声低，制品重复精度高，节能效果达到40%～80%；有的以出色的性能、显著的节能效果、良好的安全稳定性、功能完善的人性化操作系统等特点，赢得了广大用户的好评和认可；有的还荣获有关省市高新技术产品、自主创新产品称号，较好地展示了我国塑料机械行业加快绿色转型和产业升级的新成果。

4.7.3.6 发展绿色经济

2009 年，塑料机械行业经受了国际金融危机的严重冲击，经历了印度对华塑料注射成型机反倾销调查的不利影响，在党中央、国务院重大决策部署的巨大作用下，全行业同舟共济战危机、齐心协力促增长，行业经济呈现出一个漂亮的“V”形反转态势，取得了比预期更好的骄人业绩。进入 2010 年以来，虽然国际金融危机的阴霾还未散尽，但是，全行业一扫年初的颓势，塑料机械市场一派火热，行业经济强势向好。全行业牢固树立了发展绿色经济、低碳经济的观念，积极摒弃粗放经济的方式，坚定不移地走科学发展、绿色发展之路，全力打造绿色塑料机械产品，全力推动绿色转型和产业升级，从而使得我国绿色塑料机械产品在市场走红，在国际国内具有较强的竞争力，行业经济的发展势头越来越好。同时，有力地说明了打造绿色塑料机械产品，是加快经济发展方式转变的必然选

择，是提高经济发展质量和效益的必由之路。

4.7.3.7 建设绿色产业

在构建高效节能、绿色环保型的产业体系方面，中国塑料机械工业协会和业内企业采取积极措施，初步建立了打造绿色产业体系的规划机制、交流机制、引导机制、推进机制、宣传机制、总结提高机制。为了构建节电、节水、节材、节地、清洁、高效、精密型绿色塑料机械产业体系，在制订行业节能减排计划时，充分发挥行业专家的作用，认真听取业内企业家的意见，确定建立绿色产业体系的目标和任务，提出节能减排的重点工作和措施，使全行业坚定信心、汇聚力量。将节能减排、绿色塑料机械、绿色发展等内容，摆在行业规划的突出位置，积极引导和推动全行业抓好节能、节水、节地、节材工作，大力开发低碳技术，推广高效节能技术，为推进绿色制造和低碳经济做出更大的贡献。

4.7.4 重点推进高端品牌

坚持以品牌提升带动产业升级，建立健全行业名牌产品的推进、推荐工作机制，引导企业积极实施名牌战略，坚持以科技为先导、质量为核心、企业为主体、市场为导向，努力开发高技术和高附加值的优质产品，支持有条件的企业创立自主品牌，培育一批具有较高档次和较好公信力、认知度的名牌产品，创建一批具有国际影响的中国名牌和世界名牌产品。同时，坚持以品牌提升带动产业升级，以产业升级提高国际竞争力。我国塑料加工业巨大的发展潜力为塑料机械产业迅猛成长开拓了广阔空间——尤其是注射机，占整个塑料机械市场份额近50%，塑料制品有1/3是用注射机生产。在出口市场，注射机约占出口总量的60.4%，是当之无愧的出口主力。不过，虽然注射机是我国塑料机械发展速度最快、水平与工业发达国家差距较小的塑料机械品种之一，但目前总体水平与发达国家比还有相当差距，而且低端产品居多，国内高端注射机市场大部分被国外塑料机械占领。近几年来，工业发达国家的注射机生产厂家都在不断开发各种功能更完善的新产品。而反观我国塑料机械行业，由于许多塑料机械企业多年来走的是引进模仿制造的道路，大部分中小企业以组装为主，生产及检测设备落后，影响了国产注射机产品技术档次的提升，导致注射机市场低效能产品供大于求，而高新产品供不应求甚至空白。要缩短与发达国家的差距，国产注射机的出路在于加强高精度、高技术含量产品的科研投入与开发，只有自主创新，才能迎头赶上。业界专家指出，引进的并不一定就是最先进的，但一定要对引进技术进行消化吸收和再创造。通常情况下，引进技术至少会比国外水平落后10年，因此需

要对引进技术再创新研发。但注射机研发具有周期长、投入大的特点，一般从发明到出产品约需 5～10 年，因此国内许多企业因技术难度大、资金及人才缺乏而裹足不前。但作为具有长远战略眼光的企业，不能因眼前利益而放弃创新，应通过消化和创新，围绕提升注射机的稳定性、效率和降低能耗主题，对引进技术进行改造升级。可喜的是，近年来一些大型骨干注射机生产企业引进了国外先进的技术和管理模式，并进行了有效消化吸收。宁波海达塑料机械有限公司近两年来每年在高新产品研发上投入达 500 万元，开发出数个新产品，其中包括列入国家火炬计划的直压式注射机、作为 HD 系列升级版的 HDX 系列注射机等；海天开发出用于汽车配件的我国最大锁模力注射机；震雄开发出用于光盘的专用机和用于 PET 瓶坯注塑的全电动专用机型；宁波海航塑料机械制造有限公司根据大型注塑件低压高速模外热流道节能注塑成型原理，开发出超大型节能注射机，能耗仅为普通卧式注射机的 50%。这表明，一些具有前瞻眼光的企业正努力向中端市场进军。但不可否认的是，目前我国绝大多数注射机企业还仅仅处于发展的初步阶段，吸收和创新很少，无法自主确定产品结构，造成市场上常规中低档通用型塑料机械居多，同质化现象突出，一般规格注射机供大于求。而近年国际注射成型技术发展迅猛，新技术、新设备层出不穷，高度电脑化、自动化、单机多功能化、辅助设备多样化、组合迅速且安装维修保养便利将成为趋势，用于瓶坯、光盘、磁性材料以及特种工程塑料薄壁产品的专用注射机品种也愈来愈多。目前，我国一些精密设备重要领域专用注射机尚为进口设备所把持，在每年进口的注射机中，国内无法生产的大型、精密和高速注射机占全部进口量的 90% 以上。在高端产品方面，国产注射机差距较大，国内企业要想在激烈的竞争中站稳脚跟，与进口产品一争高下，就必须适应市场发展，加快产品结构调整。除继续提高普通卧式注射机控制及自动化水平、降低能耗外，应根据市场变化向组合系列化方向发展，如同一型号注射机可配置大、中、小三种注射装置，组合成标准型和组合型，提高辅助设备配套能力和灵活性，扩大使用范围。同时，要大力开发和发展大型注射机、全电动注射机、专用注射机、反应注射机和精密注射机，以满足生产塑料合金、薄壁、带嵌件塑料制品的需求。

4.7.5 切实推进标准完善

塑料机械行业标准化工作是推动塑料机械行业可持续发展的基础，是塑料机械行业工作职能的重要组成部分，标准水平的高低是衡量一个国家塑料机械行业技术水平的主要标志之一。在塑料机械产品结构调整、提升竞争力等方面，标准

化工作具有不可替代的技术基础作用。加大标准体系结构调整力度，不断提高标准水平，增强标准化工作的有效性，对于塑料机械行业的发展具有重要的意义。

进一步强化标准意识，加快制订和修订塑料机械产品的技术标准，着力提高标准化水平，努力促进新技术、新工艺、新设备、新材料的推广应用，加快淘汰落后产品。积极跟踪国际先进技术发展趋势，主动做好与国际标准接轨的工作，大力推进我国塑料机械行业自主创新产品进入国际市场，不断提高产业国际竞争力。

近年来，塑料机械行业标准化工作在组织构架、专业领域的划分、标准的覆盖与配套以及标准水平和结构等各方面都进一步健全、合理和完善。在标准体系建设、重要标准制修订、标准化专业机构和专家队伍建设、关键技术标准研究、国际标准化工作等方面成效显著，为行业的科学发展、稳步发展、转型发展提供了基础保障和技术支撑。

4.7.5.1 推进塑料机械行业标准化工作可持续发展

1. 积极开展标准前期研究，提高标准质量水平

塑料机械行业标准化工作以往以标准制修订为主要工作，解决了量大面广产品无标生产的问题。近年来，建立健全我国塑料机械标准体系，进一步推动安全、环保和节能标准化工作，开拓了标准化工作的新思路，业务工作由单一的标准制修订，向标准课题研究、企业产品开发和推广、信息服务及院企合作制定标准及开展课题研究等方面延伸，进一步扩大了业务范围。为了加快安全标准的制定速度，2007 年，全国橡胶塑料机械标准化技术委员会全面启动了安全标准的研究和制定工作，确立并申报的“橡胶塑料通用机械安全标准研究”标准化公益研究科研课题，得到了上级主管部门的大力支持并立项。全国橡胶塑料机械标准化技术委员会塑料机械分技术委员会（以下简称分委会）积极参与了“橡胶塑料通用机械安全标准研究”标准化公益科研课题的研究。通过两年的项目研究，转化并制定了 12 项强制性国家标准，覆盖了橡胶塑料通用加工设备中极为重要的产品。标准化公益研究科研课题“橡胶塑料通用机械安全标准研究”被评为 2011 年中国石油和化学工业联合会科技进步奖二等奖。分委会还参与申报了“大型混炼挤压造粒机组技术与安全标准的研究”标准化公益研究科研课题。

2. 加强行业标准制修订工作，满足行业发展的需要

在国家标准化管理委员会、中国机械工业联合会和全国橡胶塑料机械标准化技术委员会的领导下，在全行业的大力支持下，分委会全体委员以高度的责任

感，关心、参与、合作，积极地履行分委会章程中所赋予的职责和义务，使其组织的整体功能得以充分发挥。在经费少、任务重、难度大的情况下开展了踏实而有效的工作，较好地完成了塑料机械标准化的各项任务，基本上改变了标准数量少、水平低的落后情况。分委会的工作成果为推动行业技术进步、提高产品竞争力起到了积极的作用，取得了显著的成效。

多年来，经过塑料机械标准化工作者的共同奋斗和努力，已形成了塑料机械标准91项，一些标准已经过多次修订。对于每一项标准的制修订，分委会都是首先征求委员们的意见，组织行业的骨干企业成立标准起草工作组，将既是行业骨干企业又愿意承担该项工作的单位作为标准负责起草单位，组织召开标准起草会，通过组织起草工作组多渠道收集国内外先进标准和数据（例如与外商谈判资料、引进设备的实测数据，对国内重点厂进行调研、走访用户等收集的数据），对国内外情况进行逐项综合分析对比，严格按照编制、初审、送审、报批等程序，制修订出具有先进水平的适应国情并能引领技术发展的塑料机械行业标准。2009～2013塑料机械行业标准目录见表4－1。

表4－1　2009～2013塑料机械行业标准目录

序号	标准编号	标准名称	标准类别	采标情况	备注
1	GB/T 9707—2010	密闭式炼胶机炼塑机	产品	/	代替GB/T 9707—2000
2	GB/T 13578—2010	橡胶塑料压延机	产品	/	代替GB/T 13578—1992
3	GB/T 25156—2010	橡胶塑料注射成型机通用技术条件	产品	/	首次起草
4	GB/T 25941—2010	塑料真空成型机	产品	/	代替JB/T 5292—1991
5	GB/T 25157—2010	橡胶塑料注射成型机通用检测方法	方法	/	首次起草
6	GB 25431.1—2010	橡胶塑料挤出机和挤出生产线 第1部分：挤出机的安全要求	安全	等同EN：1114—1：1996	首次起草

（续）

序号	标准编号	标准名称	标准类别	采标情况	备注
7	GB 25431.2—2010	橡胶塑料挤出机和挤出生产线 第2部分：模面切粒机的安全要求	安全	等同 EN：1114—2：1998	首次起草
8	GB 25431.3—2010	橡胶塑料挤出机和挤出生产线 第3部分：牵引装置的安全要求	安全	等同 EN：1114—3：2001	首次起草
9	GB 25433—2010	密闭式炼胶机炼塑机安全要求	安全	修改 EN：12013：2000	首次起草
10	GB 25434—2010	橡胶塑料压延机安全要求	安全	修改 EN：12301：2000	首次起草
11	GB 25936.1—2012	橡胶塑料粉碎机械 第1部分：刀片式破碎机安全要求	安全	等同 EN：12012—1：2000	首次起草
12	GB 25936.2—2012	橡胶塑料粉碎机械 第2部分：拉条式切粒机安全要求	安全	等同 EN：12012—2：2001 + A2：2008	首次起草
13	GB 25936.3—2012	橡胶塑料粉碎机械 第3部分：切碎机安全要求	安全	等同 EN：12012—3：2001	首次起草
14	GB 25936.4—2010	橡胶塑料粉碎机械 第4部分：团粒机安全要求	安全	等同 EN：12012—4：2006	首次起草
15	GB/T 30200—2013	橡胶塑料注射成型机能耗检测方法	方法	/	首次起草
16	HG/T 2148—2009	密闭式炼胶机炼塑机检测方法	方法	/	代替 HG/T 2148—1991

（续）

序号	标准编号	标准名称	标准类别	采标情况	备注
17	HG/T 2150—2009	橡胶塑料压延机检测方法	方法	/	代替 HG/T 2150—1991
18	HG/T 3108—2012	冷硬铸铁辊筒	产品	/	合并修订 HG/T 2400—1992、HG/T 3108—1998、HG/T 3118—1998
19	JB/T 5293—2013	可发性聚苯乙烯泡沫塑料自动成型机	产品	/	代替 JB/T 5293—1991
20	JB/T 5421—2013	塑料薄膜回收挤出造粒机组	产品	/	代替 JB/T 5421—1991
21	JB/T 8061—2011	单螺杆塑料挤出机	产品	/	代替 JB/T 8061—1996
22	JB/T 8538—2011	塑料机械用螺杆、机筒	产品	/	代替 JB/T 8538—1997
23	JB/T 8539—2013	塑料挤出吹塑中空成型机	产品	/	代替 JB/T 8539—1997
24	JB/T 8703—2011	塑料挤出吹塑薄膜辅机	产品	/	代替 JB/T 8703—1998
25	JB/T 11343—2013	锥形同向双螺杆塑料挤出机	产品	/	首次起草
26	JB/T 11344—2013	PVC 塑料配混系统	产品	/	首次起草
27	JB/T 11345—2013	可发性聚苯乙烯泡沫塑料板材成型机	产品	/	首次起草
28	JB/T 11346—2013	可发性聚苯乙烯泡沫塑料板材切割机	产品	/	首次起草
29	JB/T 11347—2013	可发性聚苯乙烯泡沫塑料预发机	产品	/	首次起草

（续）

序号	标准编号	标准名称	标准类别	采标情况	备注
30	JB/T 11348—2013	塑料挤出流延薄膜辅机	产品	/	首次起草
31	JB/T 11509—2013	聚氨酯发泡设备通用技术条件	产品	/	首次起草

从专业标准体系上看，塑料机械行业基本形成了以产品标准为主体，以安全标准、基础标准、通用标准、方法标准以及分等标准为辅的，更为合理、更具可操作性的行业标准体系。制修订的塑料机械标准既考虑了国内企业的现状，又以产品技术的发展和企业的发展为主要目标，积极采用国际标准和国外先进标准，改进产品质量，提高经济效益，对发展塑料机械工业，促进塑料机械技术进步起到了积极的作用。塑料机械产品质量分等标准为企业上等级及产品创名牌提供了依据。

已完成报批的《异向双螺杆塑料挤出机》等 7 项修订标准，既解决了标龄老化的问题，也为今后产业结构调整与优化升级打下坚实的基础。技术标准贯穿于产品研发、生产和贸易的全过程，对经济发展具有重要的技术支撑和保障作用。这 7 项标准的修订将提高进入塑料机械行业的门槛，淘汰一些技术落后的低端产品，对促进产业结构调整与优化升级将发挥重要作用。

（1）突出解决标龄老化问题及体现新技术这 7 项标准均为修订，均为 2009—2010 年复审需要修订的行业标准。一方面解决了标准老化的问题，另一方面满足了当前技术水平发展的需要，保证了标准的先进性和实用性，对于淘汰落后技术和产品具有重要作用。

如：通过对异向双螺杆塑料挤出机进行出厂检验和现场试验，以及用户的现场使用，证明该标准修改并增加了不同规格系列的挤出机的挤出量、比能耗、比功率、中心高的要求、增加了“采用组合式机筒的结构形式”的技术要求等，是既先进合理，又切实可行的。

再如：通过对热固性塑料注射成型机进行出厂检验和现场试验，以及用户的现场使用，证明该标准增加了对锁模力重复精度和拉杆偏载率的要求、对渗漏油提出了更高的要求等，是既先进合理，又切实可行的。

修订后的标准可以更好地符合当前科技水平以及满足市场和用户的要求，并能更好地指导产品生产，为制造厂和用户提供更加科学、合理的验收依据，进一步推动产品技术水平和质量的提高。

（2）积极采用国际、国外标准这 7 项标准在制修订过程中，充分注重对相应国际标准及国外先进标准的采用，报批的 7 项标准虽尚无与国际、国外先进标准可直接采用的，但却不同程度地引用并执行了国际标准和国外先进标准。如电气系统安全性能上执行 GB/T 5226. 1—2008《机械安全机械电气设备　第 1 部分：通用技术条件》的规定，而 GB/T 5226. 1—2008 等同采用了 IEC 60204—1—2005《机械安全机器电气设备　第 1 部分：一般要求》国际标准。

（3）体现了新能源、新材料、新技术、节能及环保等产业发展方向新材料是重要的战略性新兴产业，是原材料工业发展的先导。本次报批的标准中，对各行业出现的新产品、新材料进行了充分考虑。针对新材料产业的发展重点，有针对性地研究提出并修订。

如：《热固性塑料注射成型机》标准中，考虑到热固性产品生产中往往要排气，所排气体不利工人健康，因此增加了应提供排气用电器接口的要求，便于购买设备厂家根据情况安装排气设备。由于对环境污染问题的日益重视，又考虑到我国工业水平的现状，所以对渗漏油提出了更高的要求，提出不允许漏油，对渗油则提出了更严苛的试车条件，符合国家新时期的节能环保产业政策。

再如：《异向双螺杆塑料挤出机》标准中增加和调整了基本参数，是为了进一步满足市场需求，适应生产的实际状况，规范产品系列，力求达到产品标准化制作，减少产品系列不规范的状况，提高同一型号主要零部件的互换性，降低企业成本和社会资源成本。

3. 加强标准信息和咨询服务工作

根据行业和企业的需要，分委会在机械工业塑料机械科技信息网上发布了《塑料机械标准目录》，并及时对《塑料机械标准目录》进行动态修改更新。同时，分委会在《塑料机械》杂志上发布了《塑料机械标准目录》，还为各相关标准化、认证、检测、计量等管理机构、标准归口单位提供并解释标准，为相关企业提供标准及信息服务，扩大了分委会的影响，推动了标准的贯彻实施。

4. 标准化工作推动行业发展

（1）作为市场经济体制的技术支撑，标准化工作维护了市场经济秩序塑料机械标准是产品是否合格的依据，是产品能否获得市场准入权的准绳。这些标准

服务于市场，并为市场规则体系提供技术依据，成为了市场规则体系的组成部分，有力地提高了市场管理、监督和处罚的力度和效能，维持了市场秩序，营造了公平竞争的市场环境，保障了我国塑料加工装备制造业健康、稳定发展。

（2）作为经济结构调整的技术手段，促进了塑料加工装备制造业不断适应塑料加工产业结构调整的需要塑料机械标准以其对先进技术的适应性与技术的导向作用，引导塑料加工装备制造企业的资金流向和市场取向，引导企业开展技术创新和研制高技术产品，以期优化我国塑料机械的产业结构和产品结构。与此同时，通过推行先进标准和提高标准的技术指标以提高市场准入门槛，既鼓励和支持企业开发高技术含量产品，也使落后产品无法进入市场，终遭淘汰。

（3）作为科技创新成果转化的途径，推动了新技术、新工艺和新装备的推广应用多年来，塑料机械制造业通过对引进技术的不断消化吸收和自主创新，新产品、新工艺层出不穷。很多科技创新成果通过标准的作用转化为优势产品并被迅速地推广应用，取得了良好的经济效益和社会效益。

（4）提升了塑料机械制造企业在市场上的竞争力塑料加工装备制造业标准化工作的有效开展，企业标准化程度的提高，降低了企业生产成本，提高了企业生产效率，使企业具有产品的比较优势，提升了企业的竞争力。

（5）通过制定安全标准，保障了操作人员的身体健康和生命安全。

（6）通过对橡塑机械产品型号编制方法和术语标准的制定，极大地推动了行业间的技术交流，有力地促进了国内外贸易的发展。

5. 充分发挥分委会及秘书处的职能作用

分委会是塑料机械标准制修订的权威机构，有一套健全和完善的管理制度，工作有章可循，有据可依。由于标准化工作法规性强，涉及面广，所以协调各方面意见，满足各方面要求是极为困难的。委员们充分履行分委会章程中所赋予的职责，热爱标准化事业，积极参与塑料机械标准的制修订工作，为塑料机械行业的发展发挥了积极的作用。

秘书处承担着大量的组织、协调、标准的初审、报批以及筹备各种会议等工作。为了做好这些工作，大连塑料机械研究所在人力、物力、财力上给予了无偿的支持。秘书处在实践中也在不断地摸索标准化工作的新思路和新方法，从而有效地发挥了常设机构的职能作用。为了适应标准化工作改革的需要，开拓标准化工作的新领域，为行业服务好，秘书处人员积极参加上级主管部门举办的基础标准宣贯培训及标准复核员等培训，为提高日常工作质量打下了良好的基础。

6. 及时复审行业标准与申报计划项目

为了适应社会主义市场经济发展和对外贸易的需要，进一步贯彻《中华人民共和国标准化法》，跟踪现行标准的执行情况，及时了解标准在贯彻中的反馈信息，分委会不断加强与企业间的联系，按照上级主管部门的要求及时完成行业标准复审工作。分委会向 2008 年批准发布的现行行业标准 JB/T 5290—2008《塑料圆织机》等 6 项标准的主要起草单位及主要生产单位征求了意见，根据他们的意见和建议，又征求了分委会委员的意见，确定该 6 项标准的技术内容符合当前科学技术发展，能够满足经济建设需要和使用需要，继续有效。

经 2014 年分委会第四届四次工作会议审议通过，申报《塑料挤出吹塑土工膜辅机》《螺杆柱塞式塑料注射成型机》及《塑料注射成型机用智能取件机》3 项标准计划项目。

申报的 3 项塑料机械行业标准项目是塑料机械专业领域中急需起草的项目。起草这些技术标准将贯穿于产品研发、生产和贸易的全过程，将有力地推动科技创新成果的产业化、规模化，奠定产品的设计、工艺、制造技术基础，保障产品质量的控制、提高和实施产品监督检验，对促进塑料机械行业科技进步、转型升级和节能减排均具有十分重要的现实意义，为促进新兴产业（新材料、节能、综合利用）发展和为行业“淘汰落后产能”“转型升级”等工作发挥引领、支撑作用。

塑料挤出吹塑土工膜生产线在国外的生产厂家主要分布于加拿大、德国、美国等国家，我国每年都花费了大量的资金进口土工膜。以广东金明精机股份有限公司为代表的塑料机械制造企业，成功地研发了大型的塑料挤出吹塑土工膜生产设备，技术先进，性能稳定，能耗低，产品质量良好，完全可以替代进口产品。《塑料挤出吹塑土工膜辅机》标准的制定，将填补行业标准的空白。将大大推动我国塑料挤出吹塑土工膜辅机技术的发展及优化设计，为产业结构调整及优化升级打下良好的基础，对我国节能减排具有重大的现实意义。

螺杆柱塞式塑料注射成型机无论国内还是国外都有不少生产厂家，并且产量都较大。传统的单螺杆往复式塑料注射成型机的最大理论注射容量不超过 7 万 cm^3，实际注射量（PP）在 50kg 左右，不能满足厚壁、重、大注射件的生产。螺杆柱塞式塑料注射成型机目前可以做到一次性注射量（PP）达 200kg，这种新型的注射机的市场需求量很大，而且由于东气西输大型工程、物流业的发展及大型、重型塑料制品的生产需求，对螺杆柱塞式塑料注射成型机的需求十分大，目

前全国排名靠前的注射机生产厂都有此类产品，并出口到意大利、东南亚、中东等国家和地区。目前，这类注射机的需求十分旺盛，但是没有相应的标准。制定该标准是为了更好的对此类注射机的基本参数、要求、检测方法等进行规范。

塑料注射成型机用智能取件机行业标准的制定，可规范制造商的生产秩序，减少行业目前的一些混乱现象，维护行业的根本利益。该项目将填补行业标准的空白。将规范塑料注射成型机用智能取件机的生产、销售，促进技术进步，提高产品质量，规范市场运作。该标准将为该装置的设计、制造提供指导，规范该装置的行业发展，从而提高整个行业质量，提升我国塑料注射成型机用智能取件产业在国际上的产品竞争力。该标准也将大幅降低生产成本，产业化前景相当广阔，经济、社会和环境效益显著，对我国装备制造业的发展和推进以及塑料机械标准体系建设的完善也有重要意义。

7. 积极参与国际标准化工作

进一步加强国际标准化战略研究，健全参与国际标准化活动的工作机制，要组织开展重点领域国内外标准分析比对，积极推动我国标准上升为国际标准，或者争取让我国技术融入国际标准，推动我国自主创新技术“走出去”，提升产业国际竞争力。加强对同行业国际标准及国外先进标准的研究，加强对外交流，通过对国外先进标准的转化和技术接轨，促进我国产品整体水平的提高。要密切关注国际标准化组织、欧洲标准化技术委员会等国际与先进国家和地区的标准化技术组织的标准动态。加强采标力度，着重在安全标准、能耗标准等方面与国际和国外先进标准接轨。

（1）国际标准《橡胶塑料注射成型机安全要求》的起草，标志着橡胶塑料机械行业终于实现了国际标准零的突破，并且，该国际标准的起草单位里出现了我国企业的身影，海天塑机集团有限公司等几家企业参加了该项标准的起草。这将对我国积极应对技术性贸易壁垒，进一步打开国际市场具有重要战略意义。

（2）ISO/TC270/WG1 注射成型机安全工作组第三次工作会议主要对《橡胶塑料注射成型机安全要求》国际标准草案及成员国的意见进行了讨论；会议确定术语和定义将在国际标准的起草过程中再次讨论；对模具区的风险评估进行了初步的讨论。

（3）ISO/TC 270 国际标准化组织塑料和橡胶机械技术委员会于 2012 年 7 月成立，秘书处设在意大利，共有美国、英国、中国、法国、德国和意大利等 14 个 P 成员，还有韩国等 5 个 O 成员。我国的国家成员团体是国家标准化管理委员

会 SAC，由全国橡胶塑料机械标委会（SAC/TC71）秘书处负责 ISO/TC 270 国内技术对口单位的工作。目前我国的 ISO/TC270/WG1 注册专家总数为 9 名。ISO/TC 270 国际标准化组织塑料和橡胶机械技术委员会于 2012 年 12 月在意大利米兰召开成立会议，我国派了 4 名代表出席。在会议上确定了技术委员会最终的名称和工作范围，制定了战略工作计划，确定了技术委员会的组织结构。确定了以工作组 WG 的模式来制定国际标准，首个工作组 WG1 确定为橡胶塑料注射成型机安全工作组，这个工作组由德国承担秘书处的工作。P 成员有法国、美国、奥地利、英国、德国、卢森堡、日本、中国、瑞士、土耳其和意大利。

8. 丰富能耗检测标准种类

注射机能耗检测标准率先在行业内执行，而我国塑料机械第二大类产品——塑料挤出机的能耗检测方法标准还有待加快脚步。在挤出类产品的成本构成中，电费占了相当的比例，设计与制造新一代“节能型”塑料挤出机，就成为迫切需要关注和解决的问题。要推进“节能型挤出机”的研发、制造和推广，首先应在业内统一橡胶塑料挤出机能耗的检测方法，对橡胶塑料挤出机的能耗进行有依据的检测。推荐性国家标准《橡胶塑料挤出机能耗检测方法》已完成征求意见稿，这项标准的制定是继发布的推荐性国家标准 GB/T 30200—2013《橡胶塑料注射成型机能耗检测方法》后第二项橡胶塑料机械产品节能标准。为了进一步满足橡胶塑料机械行业的实际需求，要求橡胶塑料挤出机的生产企业要加强能耗验证试验，以完善标准。

9. 进一步加强标准化工作，做好技术支撑，引领行业发展

党的十八大明确提出，要把推动发展的立足点转到提高质量和效益上来，形成以技术、品牌、质量、服务为核心的竞争优势。塑料机械行业标准化工作要贯彻落实好党的十八大精神，有效支撑发展方式转变，满足经济转型升级需要，服务好塑料机械行业“调结构、转方式”战略布局。要加强标准制修订工作管理，稳步推进标准体系建设，不断调整优化标准结构，做好标准体系的统筹规划，不断完善标准体系，加强产品标准的覆盖面，加强上下游标准之间协调配合，确保国家标准与行业标准之间衔接统一，要兼顾标准制定的科学性、前瞻性和适用性。

10. 加快重点领域标准研制工作，满足行业转型发展需要

组织开展行业调研和标准需求分析，明确标准支撑产业结构战略性调整的着

力点，突出加强战略性新兴产业、节能降耗、安全环保、资源节约与综合利用等重点领域标准制定工作。应重点做好行业标准中的安全标准，涉及环保要求的标准，基础标准，符合国家有关重大工程项目并与主攻课题相配套的标准，市场急需制定的、技术先进并有发展潜力的产品标准。还要加快标准对节能、环保新产品、新技术科研成果的转化，及时制定出实用性强的技术标准。

11. 着力夯实标准化工作基础

不断优化和充实标准化工作专家队伍。确保标准制修订过程信息公开、工作透明，标准利益相关方能够广泛参与。完善标准化与科技紧密结合和相互支撑机制，充分吸收和利用各方科研资源，通过标准加快研究成果产业化、规模化。加大标准化工作宣传，重要标准要及时组织宣传培训，提升全社会的标准化意识。对于已实施 5 年或 5 年以上的标准全面复审，提出继续有效、修订和废止的结论。对不适应市场发展需要，标准内容或标准级别需做较大调整的现行标准，应及时进行修订。对于已淘汰产品或技术落后的产品的标准必须进行废止，保证现行标准技术内容的先进性和适应性。继续拓宽业务范围，为企业做好标准化咨询服务工作，为行业营造一个大家庭的友好氛围，使塑料机械行业标准化工作更加充满活力。标准化工作的重要主体之一是产品生产企业，要加强企业对标准实施的重视度，为切实提高标准实施的准确性、有效性提供保障。

4.7.6 强化推进人才培育

在改革开放的推动下，我国塑料机械行业的科技状况有了历史性的变化。目前，已有近 10 所高等院校设置了塑料成型机械专业，并普遍拥有硕士培养资格，其中，两所重点大学设立了博士点。全行业有国家级专业研究中心 3 个，国家级企业技术中心 4 个，省级企业技术中心 20 个，市级企业技术中心 38 个。全行业从事教学和科研人员 2 000 多人，我国塑料机械行业专家委员会有专家百余名。此外，大部分骨干企业与清华大学、北京化工大学、华南理工大学和浙江大学等高校以及中国科学院等科研院所密切合作，建立了以企业为主体、市场为导向、产学研相结合的科技创新体系，积极开展联合攻关和合作创新活动，进一步增强了自主创新能力。实现行业发展目标，人才的作用越来越重要。为此，要加大力度，积极推进人才培育，积极支持相关高等院校培养行业专业工程技术人员，同时举办各种类型的高级研修班和技能培训班，提升技术人员和工人的素质，以不断扩大行业专业技术人员和高技能工人队伍。抓住“后危机时期”的大好机遇，坚定不移地走人才集聚、创新驱动之路，切实加强科技领军人才、创新型技术人

才、复合型技能人才、开拓型经营管理人才的培育，积极强化职工培训，不断提高职工队伍的素质，为企业和行业的可持续发展提供有力支撑。加强国际国内同业交流，拓宽视野、拓展市场，组织行业企业参加或参观国际国内展览会和出国考察，开展技术交流和市场调研，拓展用户领域。组织行业骨干企业之间，国际、国内相关行业组织以及重点用户企业建立交流机制，通过交流取长补短，使我国塑料机械行业早日实现塑料机械制造强国的梦想。

1. 北京化工大学塑料机械及塑料工程研究所

北京化工大学塑料机械及塑料工程研究所（以下简称研究所）创建于1993年，其创始人为我国聚合物加工领域的著名学者朱复华教授。在朱复华教授的领导下，研究所在人才培养、团队建设、科技创新和成果转让等方面取得了显著成效，为研究所的发展奠定了坚实的基础，并确立了面向国家重大需求、研发成套工程技术和装备的立所之本。研究所依托“化工过程机械”国家重点学科、“机械设计及理论”北京市重点学科、“动力工程及工程热物理”一级学科博士点，开展人才培养和学科建设。当前研究所有员工30余人，包括5名教授、12名副教授。50%以上的教师具有博士学位。研究所拥有近百名充满活力、聪明睿智的研究生，以及一些具有企业工作背景的工程技术人员，具有很强的科技创新能力。

在过去的10年中，研究所承接并完成了200余项科技项目，包括国家自然科学基金项目、国家科技支撑计划项目、国家“863”项目、省部级科技计划项目，以及与国内外企业间的合作项目。获得国家科技进步奖二等奖1项、省部级科技奖励10余项。研究所的科技成果转化及技术服务能力在国内聚合物加工领域享有盛誉。研究所的主要研究领域包括：聚合物加工原理、聚合物加工技术及装备、精密加工技术及装备、聚合物微纳制造技术及装备等。研究所的可视化系列实验装备及研究成果在国内外有较高的知名度，在单螺杆、双螺杆挤出理论方面自成体系。在精密挤出原理及装备、三螺杆挤出装备、挤胀成型原理及装备、天然高分子材料挤压原理及装备、超高分子量聚乙烯成型技术和木塑复合材料制品成型等方面的研究具有特色。在新型功能材料、软硬共挤医用高分子材料、光导纤维、木塑复合材料和阻燃复合材料等方面有卓越的建树。在塑料微发泡材料制备技术、纳米—聚合物复合材料制备技术、塑料注塑CAE等方面具有良好的研究基础。在塑料机械先进控制技术、基于PLC的塑料生产机械控制技术、基于统计过程控制技术、基于以太网和互联网的网络控制技术等方面具有特色。研究所努力建设“治学严谨、学术平等”的所风，崇尚“科学求真、技术求精、成

果求新、服务求诚”的科研价值观，坚持“塑造卓越，机变求新”的立所理念，营造“志存高远、锐意进取、团队协作、诚信待人”的文化氛围。研究所与美国、英国、日本、加拿大、俄罗斯、乌克兰、荷兰、以色列和澳大利亚等国家及中国香港、中国台湾地区的科研单位及知名企业建立了学术及科技合作关系。研究所近 5 年承接的部分国家级和省部级科技项目 30 余项，与企业间的科技项目 80 余项，平均年科技经费 800 余万元。下表为近年来承担的部分国家和省部级科技项目。研究所近年来承担的部分国家和省部级科技项目见表 4－2。研究所获得的部分专利见表 4－3。

表 4－2　研究所近年来承担的部分国家和省部级科技项目

序号	项目类别	项目名称	项目起止时间
1	国家自然科学基金项目	聚合物热流变状态在线检测分析及理论研究（51073021/E031501）	2011—2013
2	国家自然科学基金项目	单螺杆挤出机新型挤出理论的研究（50873014/E031502）	2009—2011
3	国家自然科学基金项目	挤出过程数值模拟的无网格粒子法（50863003/E031501）	2009—2011
4	国家自然科学基金项目	原位气泡拉伸法制备聚合物基纳米复合材料机理的研究（50673006）	2007—2009
5	国家“11.5”支撑计划重点项目	工程塑料及特种高分子材料产业化关键技术与工程示范（2007BA000650）	2007—2010
6	国家“11.5”支撑计划重点项目	建筑室内热湿环境改善材料研究－相变蓄能材料研究（2006BAJ02A09）	2006—2010
7	国家“11.5”支撑计划重点项目	含有毒有害元素材料的替代技术（2006BAE03B05－3）	2006—2010
8	国家“11.5”支撑计划重点项目	精密注射成型工程技术研发及产业化（2007BAF13B）	2007—2009
9	国家科技部“863”计划项目	聚合物透明纤维的挤出成型技术（2002AA333090－2）	2003—2005
10	教育部	聚合物精密挤出机理及装备的研究（JG2000－19）	2000—2001

（续）

序号	项目类别	项目名称	项目起止时间
11	北京市自然科学基金	高聚物精密挤出成型技术原理（3022008）	2002—2004
12	教育部重点项目	原位气泡拉伸法制备聚合物基纳米复合材料的研究（104025）	2004—2005
13	北京市新星计划项目	新型聚合物微孔材料制备及成型方法研究（2005B16）	2005—2008
14	北京市科委	双层复合共挤软面塑料板材的产业化关键技术（Z0005191040711）	2005—2007
15	北京市教委	精密医用导管开发及产业化（ZH100100522）	2006—2007

表 4－3　研究所获得的部分专利

序号	专利名称	专利类别	专利号	专利状态
1	挤出塑料制品内孔成型方法	发明	200310101653.0	授权
2	螺杆挤出机稳流调节装置	发明	02159289.6	授权
3	无机粒子在聚合物中的分散方法	发明	02131324.5	授权
4	螺杆挤出熔融物的稳压装置及方法	发明	02100799.3	授权
5	管子挤胀连接方法及连接组件	发明	01118725.5	授权
6	一种塑料管材翻边装置	发明	03136372.5	授权
7	塑料挤胀成型加工方法	发明	00124943.6	授权
8	超高分子量聚乙烯注射成型方法及模具	发明	03150040.4	授权
9	超高分子量聚乙烯注射成型机	发明	03149984.8	授权
10	挤出塑料制品内孔成型方法	发明	200310101653.0	授权
11	离心式挤出机	发明	200510080202.2	授权
12	离心式挤出机	实用新型	200520112119.4	授权
13	螺杆挤出机稳流调节机头	实用新型	02294673.X	授权
14	挤出机机头稳压装置	实用新型	01279513.5	授权
15	一种塑料管材翻边机	实用新型	03261894.8	授权
16	螺杆挤出机螺杆拆卸装置	实用新型	03276911.3	授权

（续）

序号	专利名称	专利类别	专利号	专利状态
17	管子挤胀连接组件	实用新型	01224084. 2	授权
18	超高分子量聚乙烯注射成型机	实用新型	03206801. 8	授权
19	一种塑料注射成型模具型	实用新	03206947. 2	授权
20	聚合物加工用三螺杆挤出机	实用新型	01207223. 0	授权
21	一种新型复合发泡剂	实用新型	200710064945. X	授权
22	一种制备插层复合物的插层—分解方法	实用新型	200710098714. 0	授权

2. 华南理工大学聚合物新型成型装备国家工程研究中心

华南理工大学聚合物新型成型装备国家工程研究中心始建于 1998 年，是我国从事高分子材料成型加工及成型机械研究的最重要单位之一。工程中心以材料学、材料加工工程和机械设计及理论三个博士学科点为依托，研究工作涉及聚合物挤出、混炼、注射、反应成型等加工工程技术，以及聚合物加工原理、聚合物加工流变学、高分子材料成型加工机械设计原理、高分子材料结构与性能、聚合物电磁动态成型原理等应用基础理论。工程中心以承担研究开发为龙头，技术转移及产品推广为两翼，在科技创新和成果产业化方面闯出了一条新路。

（1）坚持走自主创新之路聚合物新型成型装备国家工程研究中心科研团队的学术带头人瞿金平院士，在国际上首次提出振动力场作用下聚合物动态塑化成型原理及方法；发明并研制成功塑料电磁动态塑化挤出设备、混炼设备、注塑设备；在理论上基本探明了振动力场对聚合物加工过程中行为与响应的作用机制及对聚合物结构与性能的影响规律；提出并实现了振动力场作用下聚合物动态反应挤出的工程技术方法及设备。多年来，瞿院士一直坚持和他的科研团队奋斗在科研第一线，从事科学研究，坚持走自主创新之路。他多次谢绝国外公司及科研机构的高薪聘请，坚持在自己的科研阵地上摸爬滚打，取得了一批拥有自主知识产权并得到国内外专家公认的在国际上具有独创性的科研成果，在聚合物成型方法及设备方面取得了重大突破。

近年来，聚合物新型成型装备国家工程研究中心得到国家及各部委、广东省、广州市政府的大力支持，完成了如国家级火炬计划预备项目、国家“863”计划项目、国家重点科技攻关项目、国家重点新产品研究项目、国家自然科学基金、广东省自然科学基金、广东省科技攻关项目、粤港关键领域重点突破项目、

广州市科技攻关项目等40多项科研项目。还完成了多项地方政府以及和企业横向合作的项目。在聚合物动态成型加工理论与装备，高分子材料加工过程动力学，聚合物反应加工技术及理论等研究方向上取得了大量的研究成果。研制出了多种节能、高效、实用型的先进设备，在国内外专业刊物上发表了学术论文160余篇，瞿院士还出版了《聚合物动态塑化成型加工理论与技术》等学术专著。

（2）建设高水平科研平台聚合物新型成型装备国家工程研究中心科研团队，不满足于已经取得的成绩，在承担和完成各种科研项目的同时，为了长远的可持续发展，非常注重科研基础条件的建设。聚合物新型成型装备国家工程研究中心在多年的研究开发工作中，不断滚动发展，承担的每一个项目不但取得了显著的研究成果，积累下宝贵的工作经验，还为工程中心留下一批仪器设备等科研设施。日积月累，使工程中心的科研条件日趋完备，为工程中心拓宽研究领域和在某些方向的研究工作向纵深方向发展提供了条件的保障。依托单位华南理工大学对聚合物新型成型装备国家工程研究中心和聚合物成型加工工程教育部重点实验室的建设非常重视，近年来共有“211工程”和“985工程”建设项目经费近千万元的配套资金投入到实验室建设。中心目前已经拥有完整的聚合物动态成型加工试验设备，包括聚合物毛细管动态流变仪、聚合物动态加工综合实验仪和聚合物电磁动态塑化挤出过程模拟放大的仪器设备。在实验室的建设中，还先后与德国的BRABENBRABENDE公司、NETZSCH公司，美国TA公司、INSTRON公司和NICOLET公司共建了流变开放实验室、热分析开放实验室、红外光谱开放实验室、力学测试开放实验室等，目前已经拥有了一批20世纪90年代中期以来世界上最先进的试验分析测试仪器。聚合物新型成型装备国家工程研究中心研究基地已经成为目前我国华南地区高分子材料与加工领域技术水平最高、配置完整的分析、试验中心。工程中心引进了具有国际先进水平的CAD软件Pro/Engineer，CAE软件MOLDFLOW、POLYFLOW和ANSYS，为高分子材料开发和高分子成型加工以及计算机模拟仿真研究创造了良好条件。在自动控制方面，则与奥地利的贝加莱（B&R）工业自动化公司联合成立了“贝加莱－华南理工大学工控实验室”平台；与深圳市风标数码科技有限公司联合成立了“Proteus嵌入式系统设计仿真与开发”实验室。

聚合物新型成型装备国家工程研究中心科研团队着手现在，放眼未来，在科研开发的工作中一步一个脚印，已经搭建起一个高水平的科研平台。这对今后的科研创新具有非常重要的意义。

（3）科技创新队伍不断成长聚合物新型成型装备国家工程研究中心科研团队经过十多年的建设，已经形成了一支以瞿院士为首，以一批具有博士硕士学位的中青年教师为骨干的科研队伍。他们都是来自高分子材料、高分子材料成型机械及加工、自动控制、计算机等学科，这批中青年教师在工程中心的建设中得到锻炼快速成长。工程中心建设初期，一些年轻教师刚完成学业走向工作岗位，但工程中心科研团队鼓励年轻人勇挑重担，积极参与重大科研项目的研究开发。现在这批年轻教师已经成为科研团队的骨干力量。在团队学科带头人的带领和扶持下，经过几个重大项目的锻炼，已经能够独立承担重要的科研任务。

（4）积极推进科技成果产业化科技成果产业化是科技创新造福社会的必由之路。瞿院士发明并研制成功的塑料动态挤出设备和注射设备已经进入产业化的快车道。其设备正在我国塑料加工业中发挥重要作用。20 世纪 90 年代中期，塑料电磁动态挤出设备开始进行产业化，经过几年的发展，产品已经成功应用于吹膜、挤管、挤片材和各种型材等各种用途，产品由小到大也扩展到多种规格。产品在应用中充分体现了动态挤出设备的节能、环保、高效和广泛的适应性。科技创新成果使传统的塑料机械行业出现了新的面貌与活力，同时为塑料加工业创造了更好的经济效益和社会效益。塑料动态注射设备的产业化，应用了动态塑化全新的理念和方法，与传统注射机的工作方式有机地结合在一起，一种全新的塑料动态注射机已经批量进入塑料加工企业。动态注射机以其节能、高效，缩短加工周期和提高制品质量等独有的优势赢得了广大用户的赞誉。动态塑化设备产业化正朝着多规格、多品种、持续增加在塑料加工领域覆盖面的方向发展。动态塑化设备正在我国塑料加工业中发挥重大作用。

近年来，聚合物新型成型装备国家工程研究中心科研团队在成果产业化过程中，不断探索并走出了一条成功的新路——产学研相结合，优势互补，利用企业的优势，加快产业化进程。科研院所的优势在于自主创新，在于技术研发，而企业在如何将科研成果变成市场化产品方面具有丰富的经验，同时，大企业成熟的市场营销手段和营销网络是科研院所在成果市场化进程中所急需的。聚合物新型成型装备国家工程研究中心科研团队先后与宁波海太机械制造有限公司、博创智能装备股份有限公司、东莞华大机械有限公司、广东金明精机股份有限公司、东华机械有限公司、国邦（连州）微纳塑化有限公司和广东星联科技有限公司等进行多层次的科研合作及产业化开发，通过与这些强势企业的合作，一批拥有自主知识产权的科技成果，包括：“863”计划成果“聚合物/无机物复合材料物理

场强化制备新技术新装备”、国家自然科学基金仪器基金项目成果“聚合物动态综合流变测试仪”、广东省经贸委项目成果“脉动压力诱导塑料制品注射成型设备”及“高速高效集成化精密注塑成型设备”等迅速走向市场，有力地促进了科研成果产业化的进程。

4.7.7 积极推进文化建设

《中共中央关于深化文化体制改革、推动社会主义文化大发展大繁荣若干重大问题的决定》，多处提到企业文化，强调要不断提高企业文化建设水平，引导群众在文化建设中自我表现、自我教育、自我服务。塑料机械行业要以高度的文化自觉和文化自信，切实加强企业文化和行业文化建设。要适应经济社会发展的大趋势，联系塑料机械行业的地位和作用，针对全行业职工日益增长的精神文化需求，认真总结和提炼塑料机械行业文化，体现和表达塑机精神、塑机速度、塑机效益，提升全行业的思想道德水平，增强行业发展的凝聚力和创造力，展现塑料机械行业积极向上、和谐发展的新形象，不断推动行业经济发展跃上新台阶。要坚持以科学发展为主题，以建设社会主义核心价值体系为根本任务，以满足职工精神文化需求为出发点和落脚点，以改革创新为动力，采取有力的措施，努力做好企业文化的大文章，为加快振兴我国塑料机械产业，提供坚强的思想保证和强大的精神动力。要针对职工对精神文化生活的更高需求和期待，提供更多更好的文化活动平台，积极开展丰富多彩的文化活动，营造快乐工作、生动活泼、和谐幸福、健康向上的良好氛围。

2011 年以来，中国塑料机械工业协会定期开展“中国塑机新风采”优秀摄影作品征集活动，提出了加强企业文化建设的要求，得到了会员企业的积极响应。

海天塑机集团有限公司成立了 16 个工人文化活动俱乐部，丰富了职工业余文化生活，提升了职工群众满意度。同时，坚持采取关爱职工的措施，实施员工素质提升工程，把职工的智慧和力量凝聚到完成企业的目标任务上来，增强企业核心竞争力。还有不少企业通过认真总结、提炼企业精神，形成了富有特色、个性鲜明的优秀企业文化。特别是在企业面对困难挑战的情况下，许多企业充分发挥企业文化的作用，引导职工坚定发展信心、沉着应对挑战，鼓舞了职工的士气，汇聚了攻坚克难的力量，有力地促进了企业发展。

博创智能装备股份有限公司开展传承感恩文化、幸福人生等系列活动，全面开启企业文化变革。文化变革是博创创立以来继信息化革命、8S 管理革命之后

的第三次变革。和以往不同的是，此次以“感恩，利他，博爱”为核心内涵的文化变革不仅仅吻合了博创创立以来的五大价值观（为客户创造价值，为供应商创造价值，为股东创造价值，为员工创造价值，为社会创造价值）和核心理念（博大精深，价值共创），更是我国几千年的文化精髓的发扬。“正己化人”“行有不得，反求诸己”，作为此次变革的推动者，此次变革因为朱康建董事长的坚决和以身示范的带头感恩与改过而变得更加彻底。

广东伊之密精密机械股份有限公司首设企业社工服务室，以共融思想促进发展新动力，召开“共融？新动力——容桂企业社工启动仪式暨专家分享会”，建立高新园区社工服务站及“伊哥社工服务室”。伊哥社工服务室是佛山地区第一个企业社工服务室，为企业文化的打造掀开了新的篇章。

在三十余年的发展历程中，力劲集团从小到大、从大到强，无不印记着力劲人艰苦创业、奋发图强、坚忍不拔的精神，形成了“团结、行动、服务、创新”的企业精神，“振兴民族工业，成就国际品牌”的奋斗目标，“让客户得到最大的利益”的经营宗旨。以上谈到的在人才、服务、品质和技术方面的管理，正是力劲文化的一些具体体现。力劲文化，不仅是力劲人在创业过程中凝练出来的，而且还时刻激励着全体员工在工作岗位上积极进取、奋发向上，与企业荣辱与共。对外，力劲优秀的企业文化，感染了一批又一批的客户，赢得广大客户的信赖和支持，并与力劲共同成长。公司的快速发展与每一位力劲人的付出息息相关，力劲集团为员工提供全方位的职业生涯规划，使员工与企业共同发展。为丰富员工的业余生活，集团为员工开辟专门的阅览室、娱乐室、健身室和舞厅等活动场所，并定期组织户外拓展、外出旅游以及篮球、足球、拔河等体育比赛，举办丰富多彩的文艺活动。

东华机械有限公司成立 CML“觉知行”义工服务队，提供一个让员工参与社会义工服务工作的平台，让员工在与企业分享物质回报的同时也能得到精神回报，进而体现 CML“卓越在人，共创分享”的企业文化理念。CML“觉知行”已相继扶助了四川、南宁等贫困地区的孩子们。

先进的企业文化是企业持续快速发展的精神支柱和动力源泉，是企业核心竞争力的重要组成部分，也是企业应对困难和挑战的旗帜。面对复杂严峻的经济形势和各种矛盾与困难，塑料机械行业要以推进企业文化建设为抓手，引领职工坚定信心、扎实工作，形成积极应对困难挑战、努力实现“十三五”良好开局的强大动力。

第 5 章

我国塑料机械企业“走出去”战略指南

“走出去”是一项长期的国家战略，是我国改革开放发展到新阶段的必然选择，关系到我国在世界经济体系中的竞争力及战略布局。改革开放 30 多年来，特别是加入 WTO 后，我国市场空前开放，外资大量涌入，对外经贸快速发展，外贸依存度显著提高，但这难以从根本上解决粗放型增长、低水平加工、低价格外销、低效益扩张的基本格局。外资过度挤占国内市场，产业联动及技术溢出效果不彰，会严重抑制我国企业自主研发和科技创新，形成对外资的过度依赖，加剧能源、资源、环境、土地等压力。为改变这种状况，必须坚持“走出去”战略，通过“引进来”和“走出去”良性互动，增强全球资源配置能力，从根本上提升我国对外开放的水平。

5.1 我国塑料机械企业“走出去”战略目标

我国塑料机械企业“走出去”战略重在推进我国企业充分利用国内外“两个市场、两种资源”，通过对外直接投资、对外工程承包、对外劳务合作等形式积极参与国际竞争与合作，提升我国塑料机械企业国际竞争力，实现塑料机械强国战略。

5.1.1 培育跨国企业

实施“走出去”战略，有利于我国塑料机械企业获取国际先进技术，吸纳海外高端人才，增强企业创新能力，推动企业在技术进步、结构优化、产业升级、市场布局等方面增强实力，以提升在全球产业价值链中的地位，改变依靠传统的劳动力优势发展的方式，形成新的资本、技术、区位比较优势，提高我国塑料机械企业的核心竞争力。

5.1.2 规避贸易摩擦

我国在实行改革开放以前，与西方国家的摩擦主要集中在意识形态领域。改革开放以来，我国对发展战略进行了调整，提出以经济发展为中心的新战略。我国与外国经济体的主要矛盾随之转变，国际贸易摩擦逐渐显现。20 世纪 90 年代，我国确立了市场经济地位，但部分国家对此不予置信。2001 年，我国加入 WTO 并签署了一系列入世协议。虽然我国做出了最大努力，但贸易摩擦案件从数量上和广度上都有增无减，涉案金额逐渐增多，摩擦形式也日趋多样化。加入 WTO 的十多年来，机械领域每年都有数十起贸易摩擦案发生。其中包括印度对华注射机反倾销案。究其原因，一是我国经济发展融入世界后，出口产品的品种和数量逐年上升，与部分西方发达国家或新兴国家形成了竞争的关系；二是形形色色贸

易保护主义抬头，特别在国际金融危机爆发后，与 WTO 相违背的贸易保护变本加厉。

鼓励有实力的我国塑料机械企业进行资本输出、技术输出和品牌输出，成为规避贸易壁垒、减少贸易摩擦、缓解贸易纠纷、积极参与全球资源优化配置的有效手段。

5.2 全球塑料机械市场分析预测

我国是迄今为止全球最大的机械设备市场，约占全球市场的 1/4 强，并将继续引领全球市场需求。印度将是全球增长最快的国家，2013 年占据全球约 12% 的市场份额。按全球区域市场来看，美国的中部和南部市场增速最快，其次是非洲和中东地区。预计到 2017 年，受到全球运输业发展的影响，亚洲和太平洋地区的机械生产商能够获得快速发货的优势。克利夫兰研究集团有限公司的报告显示，预计全球塑料加工机械市场将以每年 6.9% 的速度增长，2017 年全球市场将达到 371 亿美元。

5.2.1 美国市场

近年来，美国启动鼓励“制造业回归”政策，塑料工业成为其中受益很大的行业。大批与塑料制品相关的制造业纷纷迁回美国本土，对塑料机械的需求增长迅猛。

塑料工业是美国的第三大制造业，从业人员 94 万余人，在美国各州共运营 16 806 套制造设施，2014 年国内市场需求增长 6%，达到创历史新高的 2 983 亿美元。自 20 世纪 80 年代以来的 30 多年中，美国塑料工业保持了较为持续平稳的发展，其增速高于美国其他制造业的平均水平。1980—2014 年美国塑料工业与制造业增长率对比见表 5－1。

表 5－1 1980—2014 年美国塑料工业与制造业增长率对比

指标	塑料工业增长率（%）	制造业增长率（%）
就业率	0.3	－1.3
实际出货量	2.6	0.8
实际增加值	2.3	0.8
生产力	2.3	2.1

注：数据来源于美国塑料工业协会（SPI）。

在美国，塑料的主要应用领域为包装和建筑施工。其中，包装约占1/3，建筑施工约占1/6。塑料包装以智能节约、可变形、可再次密封、可回收利用为主要发展方向。近年来随着美国制造业回流，汽车、航空、生物医疗、电子电器等行业对塑料的需求量大大增加。

5.2.2 俄罗斯市场

俄罗斯每年大约生产600万t吨高分子聚合物，人均产量为38kg，人均消费量为53kg，人均塑料消费量与前苏联相比，尽管已经增长了4倍，但依旧低于其他发达国家。俄罗斯目前的人均需求量是67kg，所以面临着180万~210万t的塑料加工缺口，与此同时，每年进口200万t左右的塑料制品。

俄罗斯大约有7 000家塑料加工企业，从业人员约50万人。其中，只有几家大公司生产高分子板，150家生产管道，大约2 000家公司从事塑料包装生产，超过4 000家的公司生产注塑成型制品。从产值分布来看，塑料包装、汽车和工业用途占比超过60%；从消费者分布来看，工程和医疗类占36%，建筑类占26%，食品包装类占25%，家居用品类占10%。

俄罗斯塑料机械制造厂商数量很少，主要依赖进口设备和技术。就机种而言，主要进口注射成型机、中空成型机、真空成型机、塑料挤出机及塑料回收机等。从进口方式来看，通常分为三类，购买整厂设备、更新升级设备以及为现行生产线补充设备。市场增长点主要表现为：①食品工业的迅速发展带动塑料包装材料的需求相应增长；②建筑材料、运动用品、文具用品以及汽车等行业对塑料制品的需求不断增长；③陈旧设备的升级换代。

当前，俄罗斯塑料加工业的主要发展任务为：①提高通用高分子聚合物产量；②振兴建筑工程塑料制造；③发展特种工程塑料与生物塑料。与此相关的塑料加工装备需求将随之大量增加，可予重点关注。

俄罗斯塑料加工行业产值分布统计如图5-1所示。俄罗斯塑料加工行业主要消费者分布统计如图5-2所示。

5.2.3 东南亚市场

东南亚国家如印度尼西亚、泰国、马来西亚、越南等是塑料机械传统市场，预计未来的需求仍将呈上升趋势。

5.2.3.1 印度尼西亚

印度尼西亚是世界第四人口大国，也是东南亚最大的经济体。在印度尼西亚，橡塑胶制品是仅次于食品、服装等基本物资的重要生活必需品，是家电、交

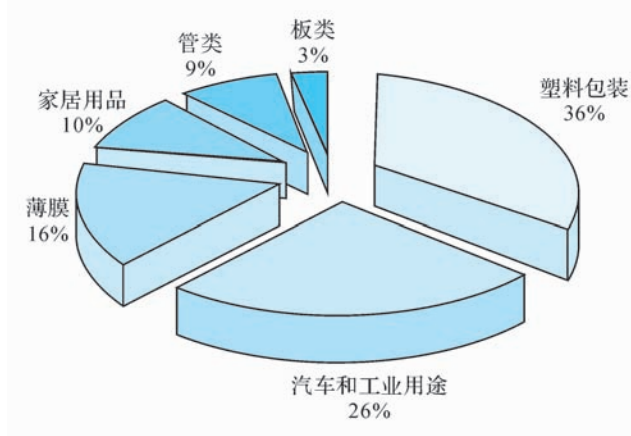

图 5－1　俄罗斯塑料加工行业产值分布统计

注：数据来源于俄罗斯塑料加工协会（RPPA）。

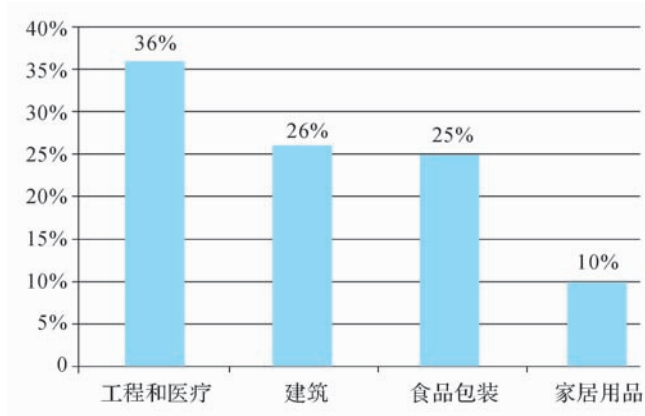

图 5－2　俄罗斯塑料加工行业主要消费者分布统计

注：数据来源于俄罗斯塑料加工协会（RPPA）。

通、通信及公共建设等行业不可或缺的材料。印度尼西亚对生产橡塑胶制品的橡塑胶加工机械需求迫切，而且需求量也非常大。因此，印度尼西亚政府十分注重鼓励橡塑胶加工机械的进口，目前没有规定配额限制，也没有特殊安全规定或检验手续。印度尼西亚的橡塑胶加工机械产品的进口税率为零，仅需交纳 10% 的附加税。欧美日等塑料加工机械生产国虽然看好印尼的市场前景，但由于其产品价格偏高，竞争力被削弱。而我国的塑料加工机械产品性价比较高，具有一定的竞争优势，已经在印度尼西亚的橡塑胶加工机械市场占据了一定的地位，已跻身于其十大供应国之列。其中，我国向印度尼西亚出口的注射成型机占印尼市场的第 2 位，挤出成型机占第 3 位，综合来看橡塑胶加工机械已占到印尼市场的第 3

位，市场占有率约为8%。随着经济的进一步发展，份额还将继续上升。

5.2.3.2 泰国

2011年，泰国遭遇大型水灾，大量塑料机械设备在水灾中受损。泰国灾后重建及经济全面恢复过程极大程度刺激了当地对塑料机械的需求，2012—2013年增速非常迅猛。随着泰国当地对塑料机械需求的增加及其日渐成熟的投资环境，泰国也成为各塑料机械制造企业投资建厂重点考虑的国度。日本塑料机械产业的投资重心已经逐渐转向东南亚，而泰国是个不错的选择。2013年以来，已有大量欧洲和日本厂商进驻泰国本地，使得泰国对进口塑料机械的需求出现收缩。

5.2.3.3 越南

越南塑料橡胶产业主要位于胡志明市。迄今，越南塑胶制品的总产量已逾100万t，是越南较有竞争力的产业。家用塑胶制品还能打败外国对手，在越南各超市中95%的塑胶日用品是在越南国内生产（比重占塑胶业总产量的30%），目前粮食食品包装、各类饮料包装、洁净矿泉水包装、水海产包装等所需原料，近乎100%已能在越南国内生产。目前许多越南塑胶公司开始向出口市场进军，投资引进高科技设备，如隆城公司投资四色印刷啤酒箱生产技术，大同进公司投资薄膜压胶片等高技术设备，Liksin公司吹制PE复合薄膜技术等。

根据越南塑料协会的数据统计，越南有2 000家塑料加工企业，从业人数约20万人，塑料工业产值年均增长12%。2013年，越南塑料行业营收额逾90亿美元，出口塑料制品逾24亿美元，主要出口欧洲、南美洲、日本、马来西亚、印尼和泰国等市场。其中，用于运输包装、食品包装的塑料制品占56%；家用塑料制品占10.6%；工程塑料占8.2%；建筑塑料占2.1%。越南塑料协会对摩托车和电子行业塑料配套企业调查显示，90%企业技术落后，不能满足生产需求；95%的企业生产成本过高；90%的企业管理水平和设计能力较低，潜在提升的发展空间巨大。

近年来，越南经济发展迅速，人民消费水准有所提高，不论一般塑料消费品或是工业建材用的塑料制品需求均逐渐提升。例如，塑胶天花板、地板、嵌板、隔板、门扉、窗扉等塑料建材，高级电力、汽车冷却系统、机车以及电子、通信塑料零配件市场比重也逐渐提高。

5.2.4 印度市场

政治因素在印度塑料工业发展过程中起着至关重要的作用。在新任总理莫迪

执政后带来的稳定政局下，印度塑料工业市场迎来显著增长。当前，印度正在努力成为世界级塑料加工基地。随着相关基础设施的不断完善以及生产技术的日益提高，未来印度市场的潜能将十分巨大。印度是人口大国，但人均塑料消费量（2013 年约为 9. 7kg），远低于美国的 109kg 和我国的 45kg，潜在发展空间巨大。塑料行业的兴起为印度人民提供了很多就业机会，同时意味着印度国内塑料的需求量增加，因此印度的塑料机械需求量也在增加，塑料机械在印度前景相当可观。

汽车业的发展也为印度塑料市场的高速发展提供了良机。印度塑料行业专家称，客车行业的稳步增长将推动塑料消耗量及塑料机械装备的增长。食品包装需求的上涨也是拉动印度塑料市场快速增长的主要驱动力。2016 年印度有望成为全球十大包装消费国之一。届时，该国包装行业市值将突破 240 亿美元。

印度本土的塑料机械制造厂商相对有限，近些年来，欧美、日本的主要塑料机械企业纷纷入驻印度投资建厂，抢占印度庞大的塑料市场。在印度塑料机械行业中，注射机约占 60%，挤出机约占 30% 左右的份额。为削弱我国注射机在印度市场的明显性价比优势，这些欧美、日本企业利用其在印度的工厂于 2008 年发起对华注射机反倾销，印度政府对从我国进口的注射机征收高额反倾销税，使得我国注射机出口印度市场受到严重影响。

中国塑料机械工业协会作为我国塑料机械行业利益的维护者，积极组织会员单位、律师团队主动应诉，根据掌握的资料与印度律师对抗辩工作进行了深入的讨论和研究，并在调查过程中从各个可能的角度进行了多轮强烈的抗辩。虽然最终由于种种复杂的政治、经济等外部因素影响，印度调查机关于 2015 年 10 月终裁仍然建议在未来的五年继续征收反倾销税，但是在中国塑料机械工业协会、会员单位以及律师团队的共同努力下，反倾销税率由原审的 60% ~174% 大幅下降为 29%。这是在种种不利外部环境下，通过协会、会员单位以及律师团队积极配合，多次与调查机关沟通、协调，尽最大努力所取得的结果。

为规避印度贸易壁垒的不利影响，我国塑料机械企业也开始尝试在印度直接投资建厂。例如，海天塑机集团有限公司已在印度建厂开工生产，并将继续加大对该市场的投资力度。

5. 2. 5　中东市场

中东人口众多、市场广阔，丰富的石化资源使得中东成为世界最大的塑料原料加工集中地。塑料工业已成为中东增速最快的产业之一，主要来自于工业建设

与不断增长的人口、消费和能源需求。沙特阿拉伯、阿联酋、科威特、卡塔尔、阿曼等都在努力发展当地的石化产业，开发本地需求，提升塑料制品供应能力。

中东塑料加工业的主要市场集中于建筑和包装，该两类产品的需求超过该地区塑料消费的3/4。聚烯烃是当地市场的主导产品，占该地区总需求的比例超过60%。工程塑料的需求只占很小一部分，因为该地区没有汽车加工业，并且电子电器商品的产量也比较低。

建筑业的需求主要集中在塑料管材和塑料线缆两方面，主要由当地高层建筑建设和政府注资的大批基础设施建设组成。该地区企业普遍都具有复合生产的能力，例如AlWatania是当地主要的塑料管材生产商，坐落于沙特阿拉伯的Riyadh地区，除了塑料管材之外，AlWatania还从事注塑、吹塑、挤出及热塑包装等产品生产。该地区另外一个主要的塑料管材生产商是Harwal，包括Cosmoplast分支，总部设在沙特阿拉伯，在阿布扎伊和迪拜都有分厂，宣称是当地最大的热塑管材生产商。另一个分支是Interplast，生产PVC、PP和PE复合塑料，除用于生产电线电缆产品外还直接出售。

卡塔尔因为将举办大型体育赛事——2022年世界杯足球赛，基础设施建设将带动消费量的激增。沙特阿拉伯因计划在2020年之前建设100万套新增住房，对塑料的需求同样强劲增长。

包装占据中东地区塑料加工业的半壁江山。当地的零售业发展迅猛，超市模式正在被大量复制，预计未来包装市场将延续增长态势。中东地区主要的包装塑料生产商包括Gulf Packing Systems，Napco和Taghleef等。Gulf Packing System的总部位于沙特阿拉伯的吉达，拥有多个专门的部门，生产包括PET瓶盖、PET料粒、拉伸和收缩膜及热缩性杯子等产品。Napco是该地伸缩膜生产的代表企业，主要生产基地是沙特阿拉伯的达曼，除此外，Napco还拥有一个PE加工部门和一个回收装备部门。Taghleef是该地区最大的BOPP伸缩膜生产商，总部在迪拜，在阿曼和埃及都有生产厂。Taghleef通过收购Radici在意大利和匈牙利的BOPP生产装置而将覆盖范围扩大到整个欧洲。

从整个中东地区发展来看，目前塑料业比较活跃的地区是沙特阿拉伯的利雅得、吉达、达曼，阿联酋的迪拜和沙迦。当地政府鼓励本地塑料加工业的发展以增加出口产值，并建立工业区以期形成集群效应。另外，政府为了吸引投资还采取了一系列的刺激政策，如补贴，建立免税区和提供低成本能源等。

5.2.6 拉美市场

拉丁美洲地域辽阔，资源丰富，是全球经济中重要的新兴市场，发展潜力巨

大。制造业是拉美经济中发展最快的部门，钢铁、汽车、化工、橡胶、电器、机械设备等已具一定实力。

5.2.6.1 墨西哥

墨西哥90%以上的塑料加工机械依赖于进口，是世界各国主要塑料机械厂商都非常看好的增长市场。

墨西哥目前约有4 000多家塑料企业（其中80%以上属于小型或微型企业），每年可加工500万t塑料产品。在未来几年里每年可望增长9%～10%。其塑料产品，主要用于包装、建筑、家具、玩具及农业。

由于墨西哥的低成本优势，美国德州和加州的一些塑料加工企业迁入墨西哥，对其塑料工业的增长起到助推作用。与此同时，墨西哥的塑料制品结构也相应发生了很大变化，高附加值产品不断增多，对设备的需求也发生了变化。其中以小型设备居多，注射机以全电动型占优，智能、编程、自动、高速机型较受欢迎，用于医疗、消费品和硅材料的专用设备需求很旺。汽车产量的增加也为墨西哥塑料工业，尤其是注射机行业的发展带来不可估量的市场前景。随着机械、冲压、铸造和锻造的不断发展，现如今，注射机已成为汽车行业急于发展和突破的产品。据当地贸易协会消息称，截至2020年，墨西哥每年将生产500万辆汽车，这意味着预计超过20%的塑料企业会从中获得丰厚的利润，并且促进塑料行业的繁荣。

5.2.6.2 巴西

巴西是世界五大塑料原料生产国之一，其塑料制品工业生产量位居世界前列。近年来，以桑巴和足球闻名的巴西迎来两大世界顶尖级赛事——2014足球世界杯和2016夏季奥林匹克运动会，在这过程中，塑料发挥着巨大的作用，场馆建设对塑料的需求进一步繁荣了巴西塑料市场。此外，汽车制造、塑料包装等行业的相继复苏也进一步推高了巴西塑料市场走势。

与此同时，得益于巴西政府的大力扶植以及行业协会的共同努力，巴西塑料机械在全球其他地区，尤其是拉美市场上的销售业绩有所提升。但巴西塑料机械贸易依旧存在逆差，每年进口6亿～8亿美元，充满着巨大的商机。

5.2.7 非洲市场

非洲的经济虽然较为落后，其塑料行业也起步较晚，但非洲已成为最重要的新兴市场，快速增长的塑料工业正吸引世界各国主要塑料机械制造厂商的眼球，

成为争夺市场的新焦点。据 2013 年数据统计，意大利在非洲销售增长 23%，总额高达 1.49 亿欧元。德国在非洲市场的销售业绩增长约 20%，总额达 2 000 万欧元。近 5 年来，我国每年出口到非洲市场的塑料机械从 1.3 亿美元稳步增长到 1.9 亿美元。

南非的塑料生产处于区域领先地位，但是非洲其他国家由于基础设施建设、能源、通信和制造业等的不断发展，对塑料的需求显著增加。据测算，非洲塑料包装的需求增长率约为 8%。

南非政府战略基础设施项目（SIPs）致力于提升国家基础设施建设，自 SIPs 公告发布以来，南非建筑业对塑料的使用有所增长，塑料工业对南非经济增长的贡献度显著提高。据 2014 年南非塑料联合会数据统计，2013 年南非 GDP 增长 0.9%，但是南非的塑料工业增长 5.4%。塑料制造对南非 GDP 的贡献度约为 1.6%，对制造业的贡献度则高达 14.2%。南非塑料行业综合营业额每年约 500 亿兰特（约合 32 亿美元），未来对塑料回收与循环利用以及创新塑料装备与技术有很大需求。

5.3 风险预警与规避对策

随着企业“走出去”步伐的加快，“走出去”面临的风险问题也会逐步凸显，如何准确判断形势、预测防范风险、制定正确的规避战略、完善配套机制措施，对于我国塑料机械企业“走出去”健康持续发展具有重要意义。

5.3.1 主要风险

1. 政治风险

包括目标国政府或社会短期内的政治环境不确定性及东道国社会政治体制可能引发的政策不连续性。这种不确定性和不连续性可能会给走出去的我国塑料机械企业带来与预期不符的损失。因而企业需要根据自身承受风险的能力来制定决策和相关风险准备。近年来，一些国家采取政府干预、法律政策保护等措施保护本国利益，使我国企业在当地面临经营上的政治壁垒。此外，由于我国塑料机械市场相对集中于新兴经济体或者欠发达国家，目的国政局变化、内部冲突、战乱、与我国双边外交关系变化等问题对我国塑料机械出口和企业海外经营都有可能造成严重冲击。民族、宗教、文化、意识形态等领域的差异所带来的政治风险也会对我国塑料机械企业开拓海外市场形成障碍。

2. 经济风险

目标国宏观经济状况的变化、经济结构性问题等导致的通货膨胀、经济衰退等，不仅会出现在制度体系不完善的发展中国家，在市场经济秩序良好的国家也会出现。影响经济风险的纯经济因子主要包括 GDP 增长率、公债占 GDP 的比率、汇率、债务还本额占外债的比率、债务利息占出口额比率等。

3. 金融风险

利率、汇率、股价等不仅受到实体经济发展的影响，而且更多地受到心理预期、市场信心等外部因素的影响，因此往往给企业经营带来较大的风险。此外，金融风险还包括企业海外融资风险。由于目前我国大多数塑料机械企业的自身资产、资金有限，国际知名度不够，信誉程度不够，因而也存在着融资难的风险。

4. 市场风险

主要是在市场竞争、产品市场开拓、资金运作、原材料市场价格变化等方面面临的风险。由于很多企业缺少国际化经营的经验，不熟悉目标市场的特性，不了解消费需求的变化，因而，市场产品投放与促销的失误几率较高，容易导致市场风险。具体表现为：

（1）国际市场供需关系发生变化，若不能及时了解和把握，企业在海外投资和国际化经营战略决策上容易发生失误。

（2）由于技术更新带来的产品生命周期变化，影响“走出去”企业的产品市场。

（3）同业市场竞争激烈。我国企业不仅面临国外同行的竞争，而且往往与国内同行进行残酷的较量，造成成本损失和声誉影响。

5. 法律风险

我国塑料机械企业在“走出去”过程中面临所在国的法律规定主要包括公司法、证券与期货法、刑法、知识产权法、反垄断法、税法、遗迹保护法、环境保护法、劳工保护法、外国投资法等。由于所在国法律与我国法律规定有所不同，甚至还不是一个法律体系，有的国家法律本身不够健全，或者法律条文时常修改，而我国企业对当地法律不够了解或对法律约束不够重视，导致企业可能无形中触犯对方法律，遭遇投资或经营挫折，从而形成“走出去”所面临的法律风险。

6. 战略风险

在“走出去”的过程中，企业内部发生战略决策风险的几率较高，主要表现为：

（1）在战略选择上出现偏差，与公司既定战略不匹配，未能发挥主业和专业优势。

（2）战略布局不平衡，以低端市场为主，在中高端市场业务占有量较小，未形成高中低端区域市场的平衡分布。

（3）顶不住机会诱惑，盲目进入陌生或短板业务领域。

（4）为“走出去”而“走出去”，将“走出去”作为企业发展的最终目标，而不是实现发展目标的途径。

7. 整合风险

企业走向国际市场面临着多方面的整合风险：

（1）管理整合风险，在管理理念、管理模式、组织架构等方面要进行适应国际化需求的全方位整合。

（2）文化融合风险，既包括国家层面意识形态、民族、宗教、文化、思维习惯等方面的融合，也有企业层面的企业文化、组织文化、企业社会责任等方面的融合。

（3）资源整合风险，既有企业外部的国内外政策、区域资源、社会关系整合，也有企业内部的战略、资金、人力等资源的整合。

8. 人力资源风险

企业要想拓展海外市场，保证项目履约率，提高企业竞争力，人才是最重要的因素之一。制约企业“走出去”的人力资源风险主要表现在两个方面：

（1）本国人才不适应国际化经营需求。由于过去国内环境、体制所限，我国企业外语、专业和商务方面均强的复合型人才稀缺，人才团队结构不尽合理，缺乏具有国际视野的领军人物。

（2）国际人才的引进和使用程度偏低，外籍员工难以融入。人才属地化可以有效提高所在国对我国企业的认同度，降低管理和沟通成本，提高项目的履约率。但由于双方文化、习俗、思维模式、管理方式等差异，目前外籍人才尚难以真正融入我国企业，尤其是管理团队本土化程度较低，企业整体人力资源环境国际化转型的要求迫切。

5.3.2 风险规避对策

加强企业“走出去”的风险管控，需要从政府、行业协会和企业三个层面入手，采取相应的措施进行风险规避，从而应对和减少企业“走出去”所面临的综合风险。

5.3.2.1 政府层面

建立健全国家信用保险体系、完善国家风险管理制度；简化行政审批手续，从管制型管理体制向服务型管理体制转变；成立专门负责提供海外信息和咨询服务的机构与专业服务性质的政府网站，建立国家风险的预警和应急处理机制，为企业规避跨国经营风险提供必要的支持；完善支持企业国际化经营的财政金融体系，加大财税扶持力度、提升金融服务支持力度，在项目融资、信贷优惠等方面为企业参与国际竞争创造有利条件。形成以政策性银行、政策性保险公司为主导，商业银行、商业保险公司为有力补充的全方位金融服务体系，政策性银行利用杠杆带动商业银行的金融资源，实现优势互补，扩大对国内企业“走出去”的支持规模。

5.3.3.2 行业协会层面

1. 与政府、企业协同一致，增强国际经济领域的话语权

无论是政府、企业，还是行业协会，在维护国家和企业利益方面，目标都是一致的，但是在经济全球化背景下，三者所担当的角色又有所不同。政府一般作为全社会利益和公共利益的代表，履行的是全球共同发展的责任，如果在国际贸易中过多地为一个企业或几个企业说话，国家形象和公信力将会受到影响。而行业协会代表的是行业内全体企业的利益，在协调贸易争端、解决贸易摩擦过程中可以有更宽松的空间为本行业的企业维权和争取利益。而发达国家正是充分利用了这一点，将行业协会的话语权作为处理贸易摩擦的第一手段，使政府在经济外交方面有了战略纵深，很多问题处理起来就显得游刃有余。

2. 聚合行业资源，实现“大走出去”战略

由于单个企业受经营业务和范围所限，不同企业对信息的敏感程度差异较大，某些被企业认为毫无价值的信息，有时却是另外的企业正在苦苦寻求的，这就是国内企业“走出去”所经常遇到的海外市场信息分割和屏蔽问题。我国塑料机械企业“走出去”之后，获得的信息很多，而所需要的信息则更多。与此同时，中国塑料机械工业协会通过与国外行业协会及各企业之间的沟通来往，掌

握了大量信息，是搭建与整合信息交流平台的理想主体。协会主动建立沟通协调机制，建立信息互动网络，应进一步整合资源、形成对外经济交流合作智库。同时，加强对信息的整理和提炼，定期进行交流研讨，保证信息的时效性和准确性，以此形成合力来支持企业参与全球竞争，实施“大走出去”战略，使我国塑料机械企业在国际竞争中处于更加有利的地位。

3. 加强风险研究，建立风险预警机制

很多企业“走出去”积极性很高，但往往是先走出去再说，认识和驾驭风险的能力较弱。针对这一局面，协会就应该积极发挥行业优势，承担起国际风险研究、建立国际风险预警机制的职责，完善风险信息发布制度，为企业选择项目、选择合作伙伴以及制定国际化经营战略决策提供咨询。

（1）法律风险研究。主要研究各国法律体系，提出与我国法律规定的不同之处，提高我国企业对当地法律约束的重视程度，避免企业在商业活动中触犯对方法律，造成投资或经营损失。

（2）市场风险研究。一是研究国际市场的供需关系变化情况，让企业及时了解和把握，避免在经营战略决策方面发生失误；二是研究技术更新对项目生命周期变化的影响，指导企业及时调整市场定位；三是研究分析金融市场的投机行为，使我国企业在国际化经营中能够及时采取措施，应对由此造成的成本波动。

（3）整合风险研究。主要是针对管理整合风险，研究国家层面意识形态、民族、宗教、文化、思维习惯等方面的融合，以及企业层面的企业文化、组织文化、企业社会责任等方面的融合，实现企业管理目标和社会关系的融合，以均衡利益各方，避免利益冲突，达到合作共赢的目标。

4. 推进国内标准国际化，增强国内企业竞争优势

标准竞争已成为继产品竞争、品牌竞争之后的又一层次更深、水平更高、影响更大的竞争形式。在国际市场上，谁掌握了技术标准的主导权，谁就掌握了游戏规则的制定权，谁在竞争中就能处于优势地位。技术标准已成为战略竞争的制高点，引起了各国的高度重视。德国、日本、意大利等塑料机械强国行业协会纷纷加强标准化战略的研究，以确保本组织和本国标准的国际适应性，加强自身产业在国际市场上的竞争力。中国塑料机械工业协会及橡塑机械标委会也应积极组织，在消化引进国际标准的同时，做好国内标准的外文翻译工作，克服我国标准国际化的瓶颈，推进我国标准在国外的推广实施力度，增强我国塑料机械企业的竞争优势。

5. 规范行业内竞争秩序，实现企业互利共赢

我国企业国内无序竞争蔓延到海外也是困扰企业“走出去”的问题之一。在国外投标时，我国企业最怕的不是国外竞争对手，而是“他乡遇故知”的国内同行。恶性竞争带来的直接后果就是履约质量不高，由此引起的质量纠纷和劳资纠纷，损害了我国企业在海外市场的形象，给我国企业“走出去”造成了障碍。在这方面，协会应进一步完善规则，严格规范行业准入制度，树立权威，充分发挥行业自律作用，促成我国塑料机械企业在海外市场的相互支持、相互联合。面对部分企业低价竞争的事实，协会要定期进行调查，通过公布信息、约谈告诫等形式，及时制止企业短期行为，坚决制止在海外市场上自相残杀，促进企业实现互利共赢。

6. 立足国际，开拓视野，促进国内外行业协会间的交流与合作

为了更好地为我国塑料机械企业“走出去”做好服务，中国塑料机械工业协会目前已与 20 多个国家和地区的塑料工业协会组织建立和保持友好联系。应进一步开拓视野，充分利用国际资源，通过交流和培训，积累国际信息和经验，弥补我国国际化经营人才不足的缺陷，为行业内企业的国际化发展创造有利条件。

5.3.3.3 企业层面

1. 树立互利共赢理念，承担更多社会责任

“走出去”企业要规避政治、经济、市场、文化等风险，就必须深刻理解党中央提出的互利共赢的对外开放战略，树立互利共赢的理念，在跨国经营中注意平衡与东道国和当地政府、企业、民众的利益关系。既要注意与当地利益集团的关系维护，也要注意平衡与当地居民的利益关系，特别是劳资关系。尤其在非洲等地区，当地的就业率非常低，很多人找不到工作，因此当地员工的雇佣是一个要解决的问题。我国塑料机械企业能不能融合到当地社会中去，是决定“走出去”能否持续发展的关键。“走出去”的企业只有在当地也承担起更多的社会责任，在劳工、消费者权益保护、安全生产、环境保护、商业道德自律等方面付出更多的努力，真正将互利共赢理念贯彻到经营行为中去，才能获得其他国家政府和民众真心的欢迎和支持，从而真正实现共赢。

2. 找准战略定位，明确国际化经营目标

（1）要明确方向、找准定位，不能盲目突进，要围绕战略定位，全面推进

主业结构、管理模式、组织结构以及人力资源的国际化转型。

（2）要紧盯主业、符合专业，发挥自身优势，在国际竞争中扬长避短，抵御住机会诱惑。

（3）要重点关注项目的经济可行性，投资目的国应该具有资源、市场、成本三大优势，选择成长性强的项目进行经营。

（4）要符合本国和目标国的政策导向。一方面服务于我国转方式、调结构的发展大局，另一方面符合所在国政府的产业政策导向，从而尽可能规避政策风险。

3. 完善公司治理结构，健全公司管理模式

要加快建立现代企业制度，完善公司治理结构，健全公司管理模式，使企业管理实现制度化、规范化、程序化。公司治理结构和管理模式要适应国际化经营的需求，根据新的发展形势调整和完善治理模式。

4. 加强风险研究，提高内部风险防范能力

企业应该对“走出去”面临的风险进行常态化的研究，必要时可设立专门的风险研究部门，重点关注所在国的政治、经济动向，金融、税收、外汇等经济制度和政策信息，市场信息以及法律制度等。加强对金融市场投机行为的研究，必要时可开展对冲业务，提前防范。及时了解并掌握国际市场的需求状况和投资环境变化，研究分析相关产业、产品和企业信息，减少投资和经营的盲目性，提前做好风险预案，积极规避和应对风险。逐步强化风险管理工作，加强对企业资金、投融资、担保等重大财务事项的监管，对重点指标进行跟踪分析和财务预警，切实加强金融衍生业务监管，增强抗风险能力。

5. 构建国际化复合型人才团队

人力资源的国际化和人力资源结构的国际化转型是企业“走出去”的重要基础。国际化复合型人才队伍的构建可以从以下几方面进行：

（1）企业要制定国际化人才建设的战略规划，深入研究行业现状和未来发展趋势，加强培养适应未来企业发展需求的国际化人才。

（2）完善国际化人才队伍的结构，构建国际化复合型的人才团队，既要有具备国际化视野的领军人物，又要有国际化的管理人才、专业技术人才和操作人才。

（3）引进和培养相结合，以培养为主体，加大对现有人才的国际化培养力

度，以国际业务部门、涉外岗位和项目为培养平台，在现有人才队伍中培养和建立起国际化的人才队伍，提高企业员工的整体国际化素质。

（4）加大国际化人才的引进力度，尤其是大力推进人才属地化和待遇国际化，对外籍员工要理解、包容、信任、尊重，给予充分的职业发展空间，推动企业人力资源结构的国际化转型。

（5）在强化国际人才队伍建设的过程中，要高度重视知识管理，要把企业成熟的经验和教训总结出来通过内训让大家共享，建立和营造促进知识学习、知识积累和知识共享的环境，并激励员工的知识创新与交流。

第 6 章

我国塑料机械工业可持续发展建议

国务院制定的《装备制造业调整和振兴规划》指出："中国已经成为装备制造业大国，但产业大而不强、自主创新能力薄弱、基础制造水平落后、低水平重复建设、自主创新产品推广应用困难等问题依然突出。"虽然我国早已成为世界塑料机械制造大国和出口大国，但是距塑料机械制造强国的目标还有很大的差距。

6.1 我国塑料机械行业面临的问题

我国塑料机械行业经济发展还存在不少问题，主要有七个方面：

（1）经济总量仍然偏小，做大做强的任务十分繁重。

（2）产业层次依然处于世界产业链的中低端，实施高端战略的步伐亟待加快。

（3）企业科技创新投入不足，自主创新和自主开发能力不强，核心技术和关键技术对外依存度高。

（4）具有现代企业管理理念和现代知识结构的企业领军人才缺乏，高端人才奇缺，创新型人才急需加快培育。

（5）粗放式的发展方式还没有得到根本转变，结构性矛盾还比较突出，转型升级的力度必须加大。

（6）信息化程度不高，企业整体管理水平需要加快提升。

（7）在实施专利、标准和品牌战略，创建全国乃至世界品牌方面着力不够，成效不突出。

据国家统计局统计，2015 年塑料机械行业规模企业为 389 家，主要生产挤出、注射、吹塑等 6 大类上百个品种、千余种规格的塑料机械产品。产品种类与发达国家基本接近，但产品专用化、成套化、集成化程度低，技术优势尚不明显。中小企业占比高，技术集成度较低，品牌意识相对淡薄，塑料机械生产企业还难以走上规模化、品牌化发展之路。同时企业在经济运行中受上游原材料影响较大，中小企业普遍利用价格展开市场营销，因此抵御原材料市场价格波动的能力较弱。尤其是近年来随着国内塑料加工行业的发展壮大，为了满足市场需求，一些塑料机械企业忽视自身的技术储备，为行业自主健康发展埋下了隐患。虽然塑料机械生产趋于地域化、集群化，有助于进一步降低塑料机械行业的成本压力，但随着市场门槛和安全标准的提高，国内塑料机械行业势必与发达国家接轨，形成在产品竞争中相互依存的格局，因此重视自主创新、掌握核心技术始终

是企业立足之本。

为保持塑料机械行业健康发展，必须着力解决以下问题：

1. 研发和生产分属不同的领域，制约了行业发展

由于塑料机械制造企业大部分规模较小，从业时间较短，通常不具备独立研发和技术开发的能力，而国内从事塑料机械研发的技术力量主要集中在各大院校和科研院所，因此，企业的需求与院校的技术“供给”之间总是存在偏差。企业对于市场的分析和把握更加准确，技术和产品开发几乎完全以市场为导向，对于技术储备不太重视，而科研院所则秉承按部就班的开发原则，希望以技术引领市场，因此技术供需之间的矛盾比较突出。大多数企业不愿与研发单位合作共同进行技术开发，从而导致研发成果和产业化脱节。

2. 材料加工与机械制造分割，致使塑料机械行业不能紧密围绕制品进行整条生产线的开发

由于计划经济造成的行业分割，材料与机械通常作为两个行业或专业进行人才培养，学习高分子材料的技术人员通常很少进入塑料机械行业，造成了机械研发人员缺乏材料知识，对所加工的材料知之甚少，而塑料机械的特点正是需要将机械设计与材料加工紧密结合，使机械为材料加工服务，因此国内的机械生产厂家很难实现有针对性的产品开发，同时在产品开发过程中也会遇到很多的困难。

3. 控制系统受制于人，没有自主核心技术

目前国内塑料机械行业的控制技术通常采用发达国家研发的控制模块或系统，如温控表采用日本的 Omron 或 RKC 温控表，调速系统采用欧陆或 ETD 系统，PLC 系统采用德国西门子或施耐德的产品。缺乏自主核心技术限制了集成控制系统的开发，极大地影响了国产塑料机械成套设备的机电一体化水平和运行的稳定性以及产品整体技术水平和出口创汇能力的提升。

为此，全行业应坚持不懈努力，加快解决这些问题，全力推进塑料机械行业实现由大变强。

6.2 我国塑料机械工业应对困难挑战的启示

我国塑料机械行业经济运行面临着六大“碰头”：一是世界经济发展速度放缓与国内经济增速放缓“碰头”，二是经济增长下行压力加大与物价大幅上涨“碰头”，三是国际市场需求不振与贸易摩擦大量增加“碰头”，四是企业用工成

本增加与企业利润空间严重挤压“碰头”，五是“信贷紧缩”与小型企业缺乏正常融资渠道“碰头”，六是短期风险与长期风险“碰头”。因而，业内企业面临多重不利因素叠加的困难，生存压力增大。然而，全行业主要经济指标仍然创造了历史新高，其中积累的经验弥足珍贵，获得的启示尤为深刻。

1．应对困难挑战，必须提振信心

在应对经济危机时，全行业依靠比黄金还重要的信心，实现了化危为机、率先突围。面对困难挑战，业内企业认为，有信心才有勇气，有信心才有力量，因而继续拿起提振信心这个武器，树立迎击挑战“勇”者胜的理念，振奋精神，稳定人心，保持积极向上的心态，在挑战中看到机遇，变不利因素为有利条件，抢抓机遇，科学应对，迎难而上，更加奋发有为地保持经济平稳较快发展。

2．应对困难挑战，必须加快推进转型升级

转型升级是解决各种困难和问题的治本之策。企业现在遇到的问题，说到底都是企业发展层次低所遇到的问题，迫切需要通过加快推动转型升级来解决。秉承这一理念，业内企业紧紧抓住国家发展高端装备制造业的重要机遇，加大转型升级的步伐，坚决淘汰落后产品和低层次产品，大力研发和生产中高端塑料机械产品，取得了明显的经济效益。

3．应对困难挑战，必须加快推进科技创新

科技创新是应对困难挑战的突破口。历史经验表明，谁能在科技创新方面占据优势，谁就能掌握发展的主动权。因此，业内企业加大了科技投入，深化了产学研合作，加强了科技人才培训，进一步增强了科技创新能力，不断推出新一代高效节能产品，涌现出一批高新技术成果，为确保行业经济平稳较快发展提供了支撑。

4．应对困难挑战，必须坚守主业

坚守主业、坚守实业既是做大做强塑料机械产业的必由之路，也是企业发展壮大的明智选择。据此思路，业内企业家认清形势，不盲目搞多元化投资，坚定做大做强塑料机械产业的决心，集中精力专注做实业、做好主业，因而出现了大企业扬帆奋进、中小企业千帆竞发的可喜局面。

5．应对困难挑战，必须强基础、练内功

面对复杂多变的经济形势，许多企业提出了强基础、练内功、提素质的思路，加强企业管理，积极开展职工培训，不断提升职工素质，较好地消化了制造

成本上升等因素的不利影响，提高了经营管理效益。

6. 应对困难挑战，必须加强行业服务

中国塑料机械工业协会深入开展企业调研，及时了解企业面临的困难和问题，引导企业正确认识当前经济形势，准确判断经济走势，把握好行业发展机遇，主动适应形势变化，积极谋划应对之策，把更多的力量放在科技创新和转型升级上，巩固和扩大经济发展的良好势头。同时，进一步增强服务意识，提升服务能力，积极争取国家政策和项目，争取部委重视和支持，努力帮助企业攻坚克难，为企业和行业应对困难挑战、确保行业持续健康发展发挥了重要作用。

6.3 政策建议

1. 充分肯定塑料机械的“工作母机”作用，加大政策支持力度

经过 50 多年的发展，我国塑料机械工业发生了巨大的变化，如同数控机床是“工业母机”一样，塑料机械则是高分子材料成型的“工业母机”，业已成为航空航天、国防、石化、海洋、电子、光电通信、建筑材料、包装、电器、汽车及交通、农业、轻工业等国民经济各领域的重要技术装备，并且成为新能源、新材料、节能环保、生物医药、信息网络和高端制造产业等战略性新兴产业的配套专用设备。因此，塑料机械工业理应纳入战略性新兴产业的范畴，加大财税政策的支持力度，提供专项经费优先予以扶持。

2. 给予政策倾斜和支持，增强行业的发展优势

作为国家装备工业的重要组成部分，建议国家对先进的塑料机械给予像数控机床一样的专项支持和优惠政策，以推动塑料机械工业发挥更加明显的杠杆撬动作用，为我国装备工业的发展做出更大贡献。为此，建议国家财政每年给予塑料机械工业技术改造专项资金支持。主要用于：

（1）鼓励企业自主创新，积极研发节能环保产品。根据国家制定的相应标准，对替代进口、自主化先进的塑料成型机械产品予以技术改造方面的资金支持。

（2）针对塑料机械工业发展迅速的特点，将企业设备折旧年限从 10 年改为 5、8、10 年，具体年限由企业根据实际情况进行选择，以便调动企业加快技术改造的积极性，促进行业产品向中、高档发展。

（3）对行业重大创新科研项目给予资金支持。如，对具有先进水平的首台

（套）产品，在向用户推广使用时予以保险金支持。

（4）大力扶持可出口的高端塑料机械产品。引导企业积极实施“走出去”战略，尽力为出口企业提供信贷支持，对于在技术上已处于国际领先水平的产品，要大力给予出口市场拓展基金，提高出口退税率。同时，加大力度限制进口国外的塑料机械二手设备，优化塑料机械产品的进出口结构，促进塑料机械工业的良性发展。

3. 建议完善信息统计体系，提高协会的统计权利和地位

为了引导企业做好市场定位，提供适应市场需求的塑料机械装备，应提高行业协会在统计工作的权利和地位，政府有关部门与全国性行业组织之间应建立一套相对完整的信息收集、统计、评价和传播体系。行业协会作为各行业内发布相关统计数据和市场行情的权威主体，内容可涉及行业现状、行业预警、行业内需要关注的问题、需要开发的设备、待解决的难题等，从而为政府和企业决策提供可靠依据。

4. 鼓励企业引进技术，促进企业加大科技投入力度

根据行业目前状况，继续鼓励企业以合资、合作、许可证转让等方式获得高新技术，并制定相应政策，鼓励企业加大科技和产品开发投入力度，重点支持高效节能塑料注射成型机、塑料制品轻量化技术和装备，以及高效低污染塑料循环再利用等技术装备的自主研发；加强与科研单位合作组建塑料机械研发机构，积极利用政府创新资金，提高国内企业的自主开发和创新能力。

5. 加大对高端产品的扶持，鼓励用户企业选购民族品牌

进入 21 世纪以来，我国塑料机械行业的科技水平和产品档次有了较大提高，部分产品已达到世界先进水平，某些产品位居世界前列，不少产品完全可以替代进口，我国塑料机械国产装备在国内的市场占有率已由 2009 年的 49% 上升至 2015 年的 81%。但是，我国平均每年仍然要花费 20 多亿美元的资金，从国外进口塑料机械产品。为此，建议国家对在技术上已处于国际先进或领先水平的产品，给予政策措施方面的扶持，鼓励用户企业积极采购国产同类产品，引导用户选购民族品牌。同时，国家要采取有力措施，限制进口与国产同档次的国外设备，限制进口国外塑料机械二手设备，优化塑料机械产品的进口结构，为我国塑料机械行业的良性发展创造有利条件。

附　录

附录 A　从 K 展看国际塑料机械技术趋向

三年一届的德国杜塞尔多夫国际塑料及橡胶展览会（简称 K 展）是公认的当今世界塑料、橡胶工业展中最有影响力的国际展览会，这不仅表现为其规模在全球橡塑展览中最大，更在于它的科技含量也居全球同行业展览之首，参观 K 展能够大致了解国际塑料机械行业的技术发展趋势。每次展会上璀璨的新技术，令各位参观者目不暇接。

以 K2013 为例，塑料注射成型机（简称注射机）是高分子制品最重要的生产母机，由于其极限化的工作性能指标及近几年颠覆式的快速发展，因此成为 K2013 展览会上最受关注的展品之一。注塑技术主要于 K2013 展的 13 号、14 号和 15 号馆展出，Engle、Arburg、Krauss Maffei 等国际注射机龙头企业都参加了此次展览。

纵观此次展览，可将所展出的注射成型新技术归纳为以下五个特点：围绕汽车工业的轻量化制造技术、围绕细分领域产品的系统解决技术、围绕功能产品的高性能化制造技术、围绕易耗产品的高效成型技术和功能导向的设备结构创新。以下从 K2013 所展出的技术中选取一些典型案例并逐一对这几个特点加以说明。

1. 围绕汽车工业的轻量化制造技术

汽车工业是 21 世纪的朝阳产业，在蓬勃发展的同时，也带来了能源短缺和环境污染两大严重的负面问题。研究显示，若汽车整车重量降低 10%，燃油效率可提高 6% ~8%，排放降低 4%，轻量、节能和环保已经成为全球汽车工业当前亟须解决的重大课题。由于利用连续纤维（玻璃纤维、碳纤维和芳纶纤维等）增强复合材料制备汽车结构件具有众多优势，已成为汽车轻量化技术研究的热点，并表现出取代金属材料的发展趋势，因此，其也成为 K2013 的展示热点之一。

连续纤维增强复合材料通常是采用树脂传递成型技术（Resin Transfer Molding，RTM）加工制造的，尤其是采用在此基础上发展起来的高压树脂传递成型技术（High Pressure – Resin Transfer Molding，HP – RTM）。

HP – RTM 工艺是指在真空状态下排除纤维增强体中的气体，在 10MPa 以上的压力下注射压缩成型树脂，并在室温下进行固化，形成一定树脂/纤维比例的

工艺方法。该工艺不仅能提高模具填充速度、提高浸渍质量，而且还能减小制品内应力，缩短成型周期。

在 K2013 展览会上，推出连续碳纤维增强复合材料注射技术的厂家不在少数，典型厂家及技术如下：

（1）Arburg 公司　该公司展出了汽车踏板杠杆的成型技术。该零件的主体部分通过纤维毡增强，加强筋部分采用长纤维直接注射成型。在成型时的纤维毡没有进行预压制成型，而是靠注射合模时型芯与型腔将其压制成所需形状后再进行注射。加强筋部分的长纤维是通过注塑单元上的侧喂料机直接送入流动熔液中的。

（2）Krauss Maffei 公司　该公司推出了两款连续纤维增强复合材料的产品，中空试验梁和赛车顶盖。

“精、尖”典型产品，其技术难点涉及材料、设备和模具等各个方面，开发难度极大，如果只依靠产业链某个单一环节的供应商或制造商可能都无法提供较好的产品。中空试验梁采用的成型工艺在最外层又覆了一层纤维增强材料而形成中空产品。赛车顶盖的成型工艺为“交钥匙”系统解决方案的典型案例，其工艺流程为：纤维毡切割→多层叠合→预制体压制成型→外廓修边→预制体放入注射模具→注射压缩成型→产品修剪→最终形成制品。

2. 围绕细分领域产品的系统解决技术

系统解决方案又称“交钥匙”工程，英文为“turn – key – system”。对于新兴市场的一些高性价比解决方案需求，这就要求以某一制造商为责任主体，组织各方形成战略联盟进行协同合作与攻关，提供从原材料到制品应用的系统解决方案。

对于注射成型技术来讲，某一产品“交钥匙”式的系统解决方案涉及材料、设备、模具、工艺和自动控制等环节，而组织各方协同合作的责任主体往往是基础平台的设备制造商。无论是奥地利的 Engel，抑或是我国的海天塑机，他们都没有单单展示他们的设备，而是都集成了高超的模具技术和自动控制技术。上面介绍的连续纤维增强复合材料注射技术就是“交钥匙”系统解决方案的典型例子，它实现了从纤维毡裁剪到最终制品摆放的全过程无人化操作。除此之外，Engel 展出的 Dolphin 技术和 Sumitomo Demag 展出的触摸显示屏成型技术也很好地体现了“交钥匙”的系统解决思路。

Engel 展出的汽车仪表板具有三明治式的结构，依次由质感良好的装饰表皮、

聚氨酯发泡芯层和热塑性基板组成。Dolphin 技术实现了装饰表皮的裁剪压制、基板成型、芯层发泡浇注、制品取出和修剪放置等程序的一次完成（Single Step），同时借助自动控制手段实现了整个操作过程的无人化。采用 Dolphin 技术的汽车仪表板零件的成型过程为：首先，利用机械手将装饰表皮毛坯置于水平旋转模具的动上型腔（靠近动模板的上部型腔），闭合模具，在装饰表皮压制成型的过程中向定下型腔（靠近定模板的下部型腔）注射成型基板，注射成型完成后，基板留在可水平旋转的型芯上；开启模具，利用机械手将压制好的装饰表皮放置至动下型腔，将另一块装饰表皮毛坯置于水平旋转模具的动上型腔，随后，水平旋转模具的型芯旋转，此时压制好的装饰表皮和基板都位于动下型腔内且彼此留有一定间隙；再次闭合模具，通过模具底部的浇口向动下型腔中注入聚合物发泡熔体，从而形成具有三明治结构的高分子制品；与此同时，动上型腔再次压制装饰表皮，定下型腔再次注射成型基板，由此开始下一循环。

Sumitomo Demag 展出了 5in 触摸屏的全自动生产技术。机器人首先将一个具有导电功能的 PET 基模内标签（PolyTC films）精确放置到定模部分，同时置于动模上方的模内装饰（IMD）载体将印有个性化图案的塑料薄膜精确放置到对应位置；模具闭合后，向型腔中注入 PMMA 熔体，经冷却、顶出、CO_2 激光切除浇口等操作，即可得到可直接使用的 5in 触摸屏。

这几项技术充分体现了高超的模具设计和工艺控制水平，更关键的是反映了在系统解决方案中，作为基础平台的注射设备制造商具有的超强集成设计能力。

3. 围绕功能产品的高性能化制造技术

制品的高性能化是现代先进制造技术的一个重要方面，如挤出领域的 O－PVC 管材制造技术和 BOPP 薄膜制造技术等。荷兰设备制造商 STORK 推出的共注射成型技术为用于包装的阻隔容器高性能化提供了一种新的解决思路。

共注射成型技术的原理与气体辅助注射成型的原理相同，都是在填充一部分熔体后注入另一种流体，区别之处在于共注射成型技术注入的另一种流体是功能性的聚合物熔体。STORK 公司所演示的共注射成型样品，表皮材料为 PET，芯部功能材料为 EVOH。包装容器的壁厚很薄，如何很好地控制芯部材料的流动难度非常大。

4. 围绕易耗产品的高效制造技术

包装容器、矿泉水瓶、一次性水杯等生活易耗品看起来远不及汽车零部件高端和上档次，但其年消耗量非常大，如何快速地成型这些产品，技术难度也不容

小觑。因此，各大展商也把快速成型这些产品作为 K2013 展示的核心技术之一，随处可见的瓶盖成型展示也就不足为奇了。

NETSTAL 展出了一台型号为 Elion 4200 的混合动力注射机，用于成型一模 96 腔的 HDPE 矿泉水瓶盖，这台机器的注射速度达 2 000mm/s，成型周期仅为 2s。如此之快的成型速度，使得瓶盖完全是成批且连续地从机器中“流”出来。Sumitomo Demag 也展出了具有相同成型周期的瓶盖成型技术。

5. 功能导向的设备结构创新

前面提到了围绕细分领域产品的系统解决技术，也正是这样一种多领域协同创新的系统解决思路，使得各设备展商都在强调设备所能实现的功能及达到的效果，而弱化对设备本身结构特点的宣传。在 K2013 这样一个国际展览会上，这也是国外展商与我国展商较大的一个区别。尽管注射机的结构创新越来越难，也还是能发现一些新的注射机结构。

（1）NEGRIBOSSI EOS120 外循环二板式注射机 NEGRIBOSSI EOS120 注射机的合模机构，通过对角设置的 2 个移模液压缸实现移模运动，通过设置在定模板上的 4 个锁模液压缸来实现模具锁紧。锁模液压缸的两侧通过外部管路和一个开关阀连通，在移模过程中，由于锁模液压缸左右两侧的连通，可以省去锁模液压缸中液压油从液压泵到油箱的外部大循环，由此实现节能和提高移模速度的目的。

对于四缸直锁式的二板式合模机构，我国也有类似的技术——四缸直锁内循环二板式合模机构。该合模机构通过设置在锁模液压缸活塞上的启闭阀来实现移模过程中锁模液压缸内液压油的内部循环，与 EOS120 的外循环合模机构相比，具有更大的循环面积和更短的流通路径，具有更加节能和高速的特点。

（2）BMB 的四模板注射机 该四模板注射机的合模机构实际上是外翻式合模机构的十字头扩展并穿入拉杆而形成了第四模板。

附录 B　微注射成型技术的最新研究

随着科学技术的进步，产品不断向微型化方向发展，微机电系统（MEMS）在美国、欧洲、日本等发达国家和地区已经形成了一个新的产业，我国微/纳米系统的发展方兴未艾。微制品市场在近几年不断扩大，美国 Yole Development 市场调研公司指出，2015 年全球 MEMS 市场的总产值将达到 200 亿美元。为满足微制品巨大的市场需求，各国纷纷投入巨资对微成型技术展开研究。

同金属粉末、陶瓷、玻璃和硅这类材料相比，聚合物因其良好的生产工艺性能，已成为生产微制品应用最多的材料。

虽然微成型技术有许多种，如热压、化学刻蚀、LIGA 和微细电火花等，但以生产效率而言，当属微注射成型效率最高。微型高分子制品在汽车工业、信息技术、精密机械、航空航天、生命科学和医药工业等诸多前沿领域具有十分广阔的应用前景。表 B－1 为微注射成型产品的典型应用。

表 B－1　微注射成型产品的典型应用

聚合物材料	深宽比	最小结构厚度/μm	应用举例
PMMA	20	20	光纤连接器
PC	7	350	电解容器
PA	10	50	微型齿轮
POM	5	50	给定孔径的过滤器
PSU	5	270	微流控设备组件
PEEK	5	270	微泵泵体
LCP	5	270	微电子设备
PE	230	20	微执行器组件
PA 12－C	10	50	静电微阀壳体

1. 微注射成型的技术特点

微制品所需注射量很小，如果利用常规的注射成型机生产微型制品则需要有很大的浇道，浇道部分通常占总成型物件的 90% 左右，物料浪费严重。

在实际生产中，如果采用传统的中、大型注射成型机配合多模腔模具实现微

型零件的批量生产，这不仅对模具的流道平衡设计要求很高，而且零件的成型品质也难以控制。因此，对于微型制品的注射成型，需要专用的注射成型机即微注射成型机来适应零件微型化和高精度的要求。

由于微高分子制品在微注射成型过程中，存在微型腔充填困难产生微尺度效应，导致现有成熟注射理论和技术不适用微成型。

此外，微注射成型还有以下特点：

①产品性能测试困难；

②成型工艺参数确定困难；

③成型加工环境要求高；

④微成型模具加工困难，成本高。

2. 微注射成型模具

微注射成型模具的关键技术包括模温控制系统、排气系统、合模机构、顶出机构、型腔镶块设计及其加工方法，模芯的加工主要采用光刻技术和微机械加工技术等。表 B－2 为微注射成型模具型腔的主要加工方法。

表 B－2　微注射成型模具型腔的主要加工方法

加工方法	典型机构尺寸/μm	典型深宽比	模具镶块材料
超精密铣削	100～1 000	10～50	镍，铝
电火花加工	10～1 000	10～100	钢
激光烧灼及电镀	5～500	1～10	镍合金
硅微细加工及电镀	2～500	1～10	镍合金
UV－LIGA 及电镀	2～500	1～10	镍合金
LIGA 及电镀	0.5～1 000	10～100	镍合金
电子束光刻及电镀	0.1～0.5	1～2	镍合金

3. 微注射成型机

针对微制品不断增多的需求及其成型特点，自 20 世纪 90 年代以来，欧洲、日本和美国的一些公司与科研机构合作开发了各类专用微注射成型机。目前，国外主要设备供应厂商包括 Battenefld、Dr. Boy、Babyplast、Demagergoteeh、Arburg、Ettlinger 及 Sodick 等。

（1）微注射成型机的要求

1）高注射速率。微注射成型零件质量和体积微小，注射过程要求在短时间内完成，以防止熔料凝固而导致零件欠注，因此，成型时要求注射速度高。传统的液压驱动式注射成型机的注射速度为200mm/s，电气伺服电动机驱动式注射成型机的注射速度为600mm/s，而微注射成型工艺通常要求聚合物熔体的注射速度达到800mm/s以上，利用聚合物熔体的剪切变稀原理，以高注射速度降低熔体的黏度，使其顺利充填微尺度型腔。

2）精密注射量计量。微注射成型零件的质量仅以毫克计量，因此，微注射成型机需要具备精密计量注射过程中一次注射量的控制单元，其质量控制精度要求达到毫克级，螺杆行程精度要达到微米级。而传统注射成型机通常采用直线往复螺杆式注射结构，注射控制量误差相对较大，无法满足微注射成型的微量控制要求，对零件成型品质的影响较大。

3）快速反应能力。微注射成型过程中注射量相当微小，相应注射设备的螺杆/柱塞的移动行程也相当微小，因此要求微注射成型机的驱动单元必须具备相当快的反应速度，从而保证设备能在瞬间达到所需注射压力。

（2）微注射成型机的分类。综合国内外微注射成型机研究现状，以塑化方式进行分类，可将微注射成型机分为传统的螺杆/柱塞式微注射成型机、微分注射成型机以及超声塑化微注射成型机三类。

1）螺杆/柱塞式微注射成型机。现有微注射成型机大多采用螺杆或柱塞实现高分子材料的塑化，该类注射成型机又分为螺杆式、柱塞式、螺杆柱塞混合式三种。

①螺杆式。微注射成型机的塑化、计量和注射均由一组螺杆完成，各单元旋转和往复运动均在一条轴线上，构造简单，容易控制。但是由于螺杆前端的止逆环结构，设备对一次注射量的控制精度较差，影响了零件成型质量的稳定性。螺杆式虽然塑化效果较好，但是仍然存在着小尺寸螺杆加工难度大，使用寿命有限，塑化时间较长，以及一次塑化量过大等问题。

②柱塞式。柱塞式微注射成型机包括单一柱塞型和柱塞—柱塞型两种。单一柱塞型将粒状或粉状的塑料向前推送，绕经一鱼雷状分流梭，经由喷嘴注入模腔，分流梭的功能是将塑料分散于管内部表层，使塑料更容易塑化；而柱塞—柱塞型是由两组柱塞分别完成塑化和计量注射功能，该型微注射成型机通常塑化量较小，塑化的品质不高，混料性能也较差。德国莱比锡塑料中心的Jüttner等人研

制了双柱塞微注射成型机。

③螺杆柱塞混合式。微注射成型机以螺杆作为塑化单元，完成混料与塑化，以小直径柱塞配合伺服电动机与控制器作为微注射单元，完成精密计量与注射，该微注射成型机又可按塑化计量机构设计分为二段计量式和三段计量式。螺杆柱塞混合式微注射成型机综合了柱塞式和螺杆式的优点，以螺杆作为塑化单元，柱塞作为计量和注射单元，使微注射成型的控制精度和零件的成型品质均有明显提高，但是通常其结构较为复杂，控制和维护较柱塞式和螺杆式烦琐。

表 B－3　国外几种商用微注射成型机规格比较表

制造商	型号	合模力/kN	注射量/cm^3	注射压力/MPa	塑化(螺杆/柱塞)	控制单元
Battenfeld	Microsystem 50	56	1.1	250	14mm 螺杆	全电
Babyplast	Babyplast 6/10	62.5	4	265	10mm 柱塞	油压
Dr. Boy	12/AM 129－11	129	4.5	245	12mm 螺杆	油压
Sodick	LD0－5Eh2	49	4.5	197	14mm 螺杆	全电

此外，一些研究机构基于上述塑化方式研制出了微注射成型机。

④德国亚琛工业大学的 IKV 研究所一直在从事微注射成型机方面的前沿研究，该研究所设计并制造了一种新型的微注射成型机。该微型注射机采用预塑化和注射分离的设计，注射推杆的直径为 2mm，使注射量可以从 5mg 到 300mg 变化。

⑤中国台湾的成功大学的张智仁开发了一套外挂式微射出单元，该单元将柱塞射出机构与模具设计为一体。利用此外挂式微射出单元便可在一般往复式螺杆成型机上实现微注射的功能。

⑥中国香港理工大学研制了一台精密微注射成型机，其注射速度可达 1 000mm/s，锁模力可达 20kN，该机器采用竖直的组合方式以提高精度。

⑦日本新兴公司采用圆盘状的碟形螺杆对聚合物颗粒进行塑化，在此基础上研制出碟式螺杆微注射成型机，其整体尺寸较一般注射成型机缩小 80% 左右，一次注射量最小为 700mg，注射压力为 200～300MPa。

2）微分注射成型机。北京化工大学杨卫民教授基于微制品成型的熔体微分原理和微分注射成型的理念，提出了微分注射成型机的设计思路，其塑化方式仍为螺杆式。

熔体微分原理即是在压力作用下将一股熔体均匀地分流为多股熔体，且可以

对分流熔体进行计量，实现一分多、大分小、小分微。微分系统的核心是熔体微分泵，该微分泵与行星齿轮泵的基本原理相同。微分注射成型理论即是在传统的注射成型技术中增加微分系统，高分子聚合物的熔融塑化注射除了通过传统的注射成型机的注射塑化系统进行外，还需要借助微分系统来完成；其中微分系统具有熔体分流、输送、增压和计量的功能。以微分注射成型理论开发的微分注射成型机可以实现多台微注射成型机的功能。

3）超声塑化微注射成型机。德国 IKV 研究中心的 W. Michaeli 等提出利用超声振动实现聚合物熔融塑化，即“超声塑化”的概念，

西班牙巴塞罗那加泰罗尼亚模具协会 ASCAMM 名下的 Ultrasion 公司推出了一款名为 Sonorus 1G 的超声塑化微注射成型机，该机直接采用超声振动实现聚合物的塑化，生产周期小于 5s，塑化时间约为 1s，塑化量在 0.05 ~2g 之间。

目前，国内主要有中南大学、大连理工大学和天津大学从事超声塑化微注射成型的研究。其中，中南大学蒋炳炎教授负责的课题组对超声振动下聚合物的塑化过程进行了研究，结果表明，提高超声波作用时间和作用功率都能显著提高聚合物超声波熔融塑化量，改善塑化物料的微观形态，与无超声波作用下的加热塑化相比，超声塑化生成的聚合物球晶更小，具有更好的塑化效果。

超声塑化微注射成型机的塑化方式完全不同于传统的螺杆/柱塞塑化，是利用超声波振动系统提供的超声波塑化聚合物颗粒，成型对象主要为质量为毫克级的微高分子制品，塑化时间只需 5s 左右。该课题组目前已开始超声塑化微注射成型机样机的研制工作。

微注射成型技术在先进制造领域发挥着日益重要的作用，微注射成型机是注射成型设备发展的一个新方向，开创了微细结构零件和系统制造研究的新途径。

在微注射成型机的研制过程中，塑化方式的选取非常关键，传统的三种塑化方式（螺杆式、柱塞式以及螺杆柱塞混合式）各有特点，适合不同微细结构零件的需求；采用微分注射技术可以实现对流道的无限细分，该技术可应用于常规注射成型机上成型微制品；超声塑化微注射成型机以其独特的塑化方式实现聚合物颗粒的塑化，有望从根本上解决微制品成型过程中一次塑化量过大、能耗过高等问题。

附录 C　注射成型技术在汽车塑件领域的应用

随着汽车产业的快速发展，在环保与节能的全球经济增长前提下，汽车工业中以塑代钢成为产业的发展趋势。塑料及其复合材料不仅可减轻零部件约 40% 的重量，还可使生产成本降低 40% 左右。国际上越来越重视新型车用塑料材料与配件的开发，塑料零件在汽车工业中的用量迅速上升，发达国家已将汽车用塑料量的多少作为衡量汽车设计和制造水平高低的重要标志。目前，国内汽车的材料约 10% 以上由塑料构成，塑料在汽车中的应用范围正在由汽车内部装饰扩展到汽车外部结构。除聚烯烃材料近来在汽车领域的应用量大增外，聚氨酯、增强复合材料等在汽车行业中的运用也日益增加，以塑代钢为塑料工业提供了更加广阔的发展前景。越来越多的汽车零部件正逐步由使用金属制造转向使用塑料制造。注塑件在汽车零部件中所占的比例越来越高，注塑产业也成为汽车产业供应链上最为关键的环节之一。

在这一趋势引导下，近年来企业加大了在汽车工业相关配套领域的研发工作。由于汽车复杂零件的塑料件有其特殊性，所以，其注塑成型在设计上应充分考虑到如下因素：

（1）汽车保险杠、仪表板等常用的树脂材料为改性 PP 和改性 ABS 等改性树脂，由于不同树脂材料有不同的吸湿性，为满足成型时的水分含量要求（一般要求≤0.2%），树脂原料在进入注射机螺杆预塑计量之前，都要经过热风干燥或除湿干燥处理。改性 PP（PP + EPDM）树脂的吸湿性较小，一般采用热风干燥机在 80 ~ 100℃的条件下干燥 2 ~ 3h 即可；改性 ABS（PC + ABS）的吸湿性较强，在成型干燥前，应用除湿干燥机进行除湿干燥处理。因此在设计汽车复杂塑料零件成型系统上要充分考虑除湿干燥系统的运用。

（2）目前，国内汽车用塑料件基本为无玻璃纤维增强的塑料制品。与使用含有短切玻璃纤维增强的树脂相比，成型无玻璃纤维增强塑料件所用注射机的螺杆的材质和结构有较大的不同。注射机在设计上，螺杆料筒一般选用合金材质，并采用特殊的热处理加工工艺，以保证其耐腐性和强度。

（3）由于汽车零部件与常规产品不同，它的型腔面十分复杂，受力不等、应力分布不均，因此，在注射机设计中应重点考虑其成型产品所需的加工能力。

注射机的加工能力体现在合模力和注塑能力（以最大理论注射容积来表示）两方面。注射机在成型制品时，其合模力必须大于模具型腔压力产生的开模力，否则，模具分型面将会分开而产生溢料。确定注射机合模力的公式如下

$$P_{合模} \geq P_{型腔} \times F/100$$

式中，$P_{合模}$为注射机的合模力（或称锁模力），单位为 kN；$P_{型腔}$为模腔平均压力，单位为 MPa，与制品结构形状、精度要求和每模型腔数等有关，取值范围一般在 25 ~40MPa 之间；F 为模具型腔、浇道和进料口的水平重叠投影面积，单位为 cm^2。

为保证可靠的锁模，注塑成型时的工艺锁模力必须小于注射机的额定锁模力。注射机的最大理论注射容积（注塑能力）与注射机合模力（吨位）相匹配，是注射机在出厂前以聚苯乙烯（PS）为基准树脂标称出来的注射容量。

（4）针对汽车复杂塑料零部件的特性，目前使用较多的国内注射机驱动形式和合模机构为液压机械式、全液压式曲肘及中心部直压合模机构。泰瑞公司经过多年努力，突破传统框架约束，成功研发出了二板合模直压、复合锁模形式的机械结构。这种结构的优越性在于它的开模行程远远大于液压曲肘合模结构，至少在 2 倍以上，满足了汽车大型塑件（如保险杠、仪表板等）的生产需求。另外，锁模采用 4 个复合液压缸同步锁住，用小流量实现大吨位的平稳锁模，锁模力高于同吨位的液压曲肘合模结构，可对汽车大型复杂塑料零部件的成型复合面精度给予充分保证。

（5）由于汽车零部件的型腔面十分复杂，在设计时需考虑其特殊性，配置一些特殊的功能，如多组抽芯功能、时序控制功能、配套换模装置功能、配套取件机械手装置功能等，这些特殊功能使注射机在生产汽车塑料零部件时优势十分明显。用这种注射机在汽车保险杠的生产过程中，为了缩短生产周期，提高生产效率，可通过取件机械手自动取出模具开模顶出后的大型塑料制品件，多组抽芯功能使大型塑料制品平稳整体顶出，不会产生顶白或开裂现象。目前，在这种注射机的注塑系统中使用的多为 3 轴取件机械手，个别机型使用了 6 轴取件机械手。

汽车复杂零部件注塑件的特殊外观和尺寸要求提高了汽车注塑件的开发门槛和风险。泰瑞机器股份有限公司研发成功、推出了新一代 D 系列汽车复杂塑料零部件专用注射生产线，并在 2013 年广州国际橡塑展上展示了部分产品和技术。

在展会上进行的现场生产演示中，充分展现了采用汽车复杂塑料零部件专用

注射生产线的注射成型过程，体现出运用 D 系列汽车复杂塑料零部件专用注射生产线生产汽车塑料件的优势：

1）采用树脂材料对汽车零部件进行塑料成型，使得形状复杂的汽车零部件加工十分便利。例如，仪表板如用钢板加工，往往需要先加工成形各个零件，再分别用连接件装配或焊接而成，工序较多。而用塑料可以一次加工成型，加工时间短，精度有保证。

2）由于塑料制品的弹性变形特性能吸收大量的碰撞能量，对强烈撞击有较大的缓冲作用，对车辆和乘员起到保护作用，因此，现代汽车上都采用塑化仪表板和方向盘，以增强缓冲作用，前后保险杠、车身装饰条都采用塑料材料，以减轻车外物体对车身的冲击力。另外，塑料还具有吸收和衰减振动与噪声的作用，可以提高乘坐的舒适性。

3）塑料耐腐蚀性强，局部受损不会腐蚀。而钢材制件一旦漆面受损或者先期防腐做得不好，就容易生锈腐蚀。塑料对酸、碱、盐等抗腐蚀能力大于钢板，如果用塑料做车身覆盖件，则汽车十分适宜在污染较大的区域中使用。

4）根据塑料的组成成分，通过添加不同的填料、增塑剂和硬化剂来制出所需性能的塑料，改变材料的机械强度及加工成型性能，以适应汽车不同部件的使用要求。例如，保险杠要求材料具有相当的机械强度，而坐垫和靠背就要采用柔软的聚氨酯泡沫塑料。更方便的是塑料可以通过添加剂调出不同颜色，可省去喷漆的麻烦。有些塑料件还可以电镀，如 ABS 塑料具有很好的电镀性能，可用于制作装饰条、标牌、开关旋钮、车轮装饰罩等。

目前，国内比较成熟的汽车复杂塑料零部件专用注塑生产线，其产品设计注重能耗及速度，不仅能缩短循环周期，相应提高产能，还能降低能耗，直接减低成本，实现了节能环保、高响应速度、高重复精度等优点，保证了产品在市场上的竞争力。

锁模力设定范围 600 ~ 32 000t，适用于注塑大型制品，如汽车前端模块、门板、汽车仪表板、座椅底盘和座椅靠背等汽车部件。应用玻璃纤维增强热塑性塑料制作汽车部件，可减轻汽车自重。另外，采用先进的成型技术和设备生产汽车塑料部件，还可大大提高产品质量。

该生产线可生产的汽车塑料外装饰件主要部件有保险杠、挡泥板、车轮罩、导流板等，汽车内装饰件主要部件有仪表板、车门内板、副仪表板、杂物箱盖、座椅和后护板等。锁模力 600 ~ 3 000t，射胶量为 1 848 ~ 47 601g，直正二板设

计，长度比一般大型注射机约短 30% 以上；快速 15s 调模，节省换模时间，拥有多项专利授权技术；特快开模速度，可达 700mm/s，以 8s 完成开锁模。

一般注塑成型汽车前后保险杠、仪表板等大型汽车塑料件的成型周期为60 ~ 100s 不等。采用制作精良、冷却系统好的注塑模具以及配合取件机械手会缩短成型周期，提高生产效率。

随着社会经济的快速发展及人民生活水平的不断提高，塑料在汽车上的应用会越来越广泛，以塑代钢也必将成为今后汽车制造业的主流。汽车塑料零部件产品的市场前景广阔。可以预测，全球车用塑料消耗量将逐年增加，车用塑料部件从内饰件向外饰件、结构件向功能件、动力系统向转向制动系统等方向发展，特别是模块化制件。因此，开发生产汽车复杂零部件塑料件专用注塑成型系统将具有很大的发展空间，市场前景良好。

附录 D　精密注射成型技术在微型电子接插注塑件上的应用

众所周知，在科技高速发展的今天，随着电子整机向数字化、多功能化和小型化方向发展，电子系统向网络化、高速化和宽带的方向发展，小型电子接插件也向小型化、高密度、高频化、抗干扰等多功能方向发展，并在消费类电子产品、汽车电子、医疗电子、信息电子和自动化等电子产品中得到了广泛的应用，每年以较快的速度增长。

小型电子接插件一般由两部分组成，一是塑料件，用于满足接插件的绝缘、结构及其他电气性能要求；二是金属件，有插针和金属片，主要满足其导电性能。小型注塑件本身具有精度高、壁薄、整体结构尺寸小的特点，又要满足小型电子接插件的高密度、抗干扰、耐高温、耐电弧性、阻燃性和绝缘性等电气性能，因而常规的注塑设备无法满足其成型要求。要注射成型出质量较高、符合小型电子接插件设计要求的接插件，并保证这些小型电子接插注塑件的性能、质量、可靠性及长期使用的稳定性，必须要有专业的注塑设备，合理的模具设计及注塑工艺。

现在许多注射机制造企业将研发重点放在突破微型精密电子接插件的注塑成型难关上。从技术层面上分析：目前研发制造的小型电子接插件专用注射机是根据小型接插件形状复杂、精度高、壁薄、整体结构尺寸小的特点，并在综合分析小型接插件各种成型条件和要求（精确的温度控制、高注射速率、高压注射、精密注射量计量、快速反应能力）的基础上，运用现代数字控制技术、注射机工程化技术、关键结构技术、五轴联动伺服机械传动技术等先进技术，专门为小型接插件的注塑成型设计制造的专用注塑设备。该注射机以伺服电动机为动力，配以滚珠丝杠、齿形带以及齿轮等元器件来驱动各个机构，数字控制系统采用了 PLC、变频控制、PID 和伺服控制等先进控制技术，在实现了精确的温度控制、精密的注射量控制、高压和高注射率及大幅度节能的同时，避免了液压注射机常有的噪声、发热和油液泄漏现象。在注塑构造上，采用了螺杆柱塞混合式结构和 PID 温度控制方式，有效保证了塑化和计量的稳定性，其主要技术特性具体表现在以下几个方面：

1. 先进的数字控制系统

由于小型接插件专用注射机具有高速性的特点，因此，控制系统的精确性和响应速度的快速可靠便尤其重要。为了获得最高效率，小型接插件专用注射机的开合模、顶针前进后退、注射防延、储料及喷嘴前进后退五个动作可同时操作，要求控制系统能控制五轴联动，运算速度快，在较恶劣的环境中工作稳定，抗干扰能力强。小型接插件专用注射机控制系统为数控系统，系统包括：专门的多级位置控制、多级速度控制、多级保压控制、多级背压控制、多级螺杆转速控制等多级注射反馈控制系统，专用的温度控制系统，采用 PID 技术，运用专为小型接插件注塑成型设计的 FUZZY 控制算法的温度控制器精确控制料筒及喷嘴温度，专用的数字化、高精度、高速运行的伺服驱动控制系统及计算机集中监视和管理系统。

（1）精确的温度控制。在注塑过程中，熔体温度是一个很重要的参数，其高低取决于料桶温度和料桶内螺杆与塑料之间的剪切热。在小型接插件注塑过程中，熔体温度取决于料筒温度，熔体温度的控制表现为对料桶温度的控制。若料桶温度太低，塑料在螺杆间产生不必要的剪切力，并因此产生冷固化，容易对机器造成损坏。而温度过高时，塑料分子间发生交联，会使组织疏松，产生发泡现象，尤其在精密注塑中这更是不允许的。同时，不同塑料制品采用的塑料原料不同，而塑料原料根据制品的工艺要求其最佳注射温度各不相同，并且其对注射机料筒的不同区段也有不同的温度要求。因此，须对料筒温度进行分段控制。小型接插件专用注射机料筒温度采用 PID 分段闭环控制，其控制精度可达 ±3℃。产品螺杆及喷嘴温度控制更精确，升温时超调量小，温度的波动小，控温精度在 ±0. 15℃以内。

（2）五轴联动控制。小型接插件专用注射机的开合模、顶针前进后退、注射防延、储料及喷嘴前进后退五个动作可同时进行，通过数字控制系统可以实现五轴联动控制。

（3）伺服驱动控制。小型接插件专用注射机有五个大小不等的伺服电动机，它接受由控制器给出的运动指令，实在精确的旋转，并带动滚珠丝杠旋转，进而驱动移动模板的开合、螺杆的前进（注射）后退（防延）、喷嘴的前进后退和顶针的前进后退，同时储料的前进后退也由伺服电动机直接驱动螺杆旋转实现。

（4）注射速度控制、保压压力控制、溶胶背压控制、锁模力控制

小型接插件专用注射机具备了 5 ~ 10 级的注射速度和多段保压控制以及溶胶

背压控制。通过位移/速度传感器、旋转编码器、张力传感器、熔体压力传感器和闭环注射控制器的配合使用，实现注射成型过程中溶胶背压、注射速度和保压工况的精确闭环控制。

2. 专用的塑化系统设计

由于小型接插件成型的特殊性，因此，须对塑化系统做专门设计。具体如下：通用注射机为提高注射压力，螺杆直径选用都比较小，这对于小注射量还相对吻合，但是要实现高速和大转矩运转就非常困难；通用注射机为提高注射精度，需要设计专用的螺杆止逆结构，同时，由于止逆结构在运转过程中是运动的构件，必将导致机构磨损，随着磨损的加剧，注射精度也将下降，所以，小型接插件专用注射机必须设计更耐磨更灵活的止逆结构；由于不同原材料对螺杆的要求不同，因此，必须对小型接插件注塑件原材料做单独研究，并专门设计塑化件；小型接插件对产品的重量、尺寸等的稳定性要求极高，所以，塑化件对塑料的塑化能力和塑化质量的要求极高。针对以上要求，对塑化件做专用化设计，选择特殊材质及特殊的表面处理工艺，提高螺杆表面致密性、耐磨性和耐蚀性。止逆结构采用耐磨性的双合金材料，结构上彻底摒弃通用化设计，专门针对不同原料及各种不同系列小型接插件的要求，做 PVT 分析，建立螺杆设计数据库，使小型接插件专用注射机更适合于小型接插件塑料件的注塑。

（1）高注射速率。注射速度是精密注射机的一个重要指标，因为热熔融塑料从开始注入模腔到完成填充之间有一段时差，这段时间越短越好。热熔融塑料注入到模腔后即开始冷却，为了使浇口处与模具型腔内的材料均匀冷却，应采取高速注射。小型接插件专用注射机采用适合高速注射的专用滚珠丝杠注射系统作为高速注塑的动力源以缩短时差，注射系统注射速度可达到 400mm/s 以上，这对小型接插件塑料件注塑非常有利。

（2）高压注射。小型接插件注塑件注塑时需要较高的注射压力，以提高注塑件的密实度，减小收缩变形，保证制件精度。小型接插件专用注射机采用大转矩伺服电动机系统满足高压注射系统的要求，在成型过程中，机器通过大转矩伺服电动机驱动高速丝杆，即可达到高压运行状态，产品注射压力可达 250MPa。

（3）精度和重复精度高。小型接插件专用注射机具有精度高、重复性高等特点，高精密度注射成型可以轻易实现。塑料塑化时螺杆的转动由伺服电动机驱动，伺服电动机的转速很稳定，因此，塑料塑化的稳定性高。注射动作是由伺服电动机带动滚珠丝杠来完成的，由于滚珠丝杠的位置精度可以达到 0.003mm，所

以，每次注射动作的精度也可相应达到0.003mm。由于采用多级反馈控制，包括多级位置控制、多级速度控制、多级保压控制、多级背压控制、多级螺杆转速控制等，使注射动作的重复精度大为提高，重复精度在0.1%以内，保证了制品质量的稳定。

（4）计量精度。要使塑料制品保持较高的稳定性，每次注入模腔的热熔塑料量必须相等，也就是说每次加料时螺杆的复位精度要求一致。但事实上，螺杆复位时的位置是不可能完全一致的，螺杆的直径越大，系统惯性就会越大，位置精度就越难控制。小型接插件专用注射机螺杆直径一般在28～40mm之间，比同类机型的螺杆更细，因此，螺杆的复位精度可控制在0.2mm以内。此外，产品采用程序实现注射量的精确控制，质量控制精度可达到毫克级。

（5）耐蚀性强、耐磨性好。为了防止各种塑料对螺杆的侵蚀，提高螺杆的耐磨性，采用了特殊合金材料制成的高强度、高耐磨且细而短的专用螺杆，其表面经镀铬处理，使注塑设备有较好的耐蚀性。

3. 专用的锁模连杆机构

由于小型接插件体积小，成型周期短，所以对锁模机构的运行平稳性及高速性要求极高，须针对这些要求对模板等锁模元件进行高刚性、低挠度设计，但由于运行时的设备零件的质量较大，惯性就较大，就这方面而言又要求降低零件的重量。降低重量和提高刚性在很多情况下很难同时做到。因此，针对接插件模具的特点进行了专用化设计，将模板设计为弹性结构，把锁模力指向模具中央，这可降低对锁模力的要求。同时，弹性结构使得模具安装面和受力面不直接相连，这样就可有效地提高挠度。这种设计一方面可减轻重量，另一方面可改善挠度，特别适合小型接插件模具。

4. 速度控制范围宽、响应性好

小型接插件专用注射机由于采用伺服电动机，其速度控制特性较好，速度变化范围大，高低速相差近1 000倍。同时，伺服电动机控制的注射压力和注射速度变化时间非常短，从高速向低速转换平滑，具有非常高的响应特性，特别适合在小型制品、短注射行程的场合使用。

5. 成型效率高和使用成本低

小型接插件专用注射机的工作效率很高，使用成本低廉。而效率最直观的表现为速度。小型接插件的注射速度是一般液压式注射机的1倍左右，高速注射满

足了部分制品的需求，同时提高了注射效率和成品率，降低了生产成本。

6. 节约能源

传统的油压传动机械由于全部动作都须通过油路来实现，所以不可避免地具有油压控制损失（ΔP）、管路损失、阀阻等流动损失，以及泵的容积效率、摩擦损失等，这种能量损失在高流量时特别明显。据统计，液压式注射机由于高压节油造成的能量损耗高达 36% ~68%；同时，油压系统在待机状态下仍有上述损失。而伺服电动机运转时无流动损失、控制损失，磁滞损失极低。而且在待机时伺服电动机不转动，因此能耗低。小型接插件专用注射机由于使用滚珠螺杆将伺服电动机的旋转运动转成直线运动，而滚珠螺杆的摩擦阻力远低于液压缸，且无任何冷却系统，因此，整体效率远远超过油压机械。实践表明，一般小型接插件专用注射机比传统液压式注射机省电 1/3（包括加热部分，同等设备相比）。如不包括加热部分，小型接插件专用注射机的耗电量仅是传统注射机的 1/10 ~1/8。

7. 清洁、噪声低

小型接插件专用注射机的主要制动组件是交流同步伺服电动机。而伺服电动机的控制特性为噪声低、惯性低、激活阻力小、加减速控制容易，无液压系统中存在的液压泵脉冲、气泡、泄压等问题，因此，更容易设定激活及停止斜率，激活振动低。实践表明，小型接插件专用注射机比液压式注射机的噪声低 10 ~15dB，已达到国内企业近年来为突破绿色贸易壁垒而纷纷实施的 ISO 14001 国际认证标准。

近年来，随着社会经济的快速发展及人民生活水平的不断提高，电子产品的市场前景广阔。小型电子接插件作为电子产品的重要配件，市场前景必定非常广阔。可以预测，消费类电子产品、汽车电子产品、医疗电子产品、信息电子产品、自动化电子产品等将成为今后 10 年内有望拉动电子产品消费增长的主要产品，其发展对小型电子接插件提出了更高的要求。而国内现有的微小型电子接插件注塑设备还远远不能满足电子产品生产企业的需求，因此，开发生产小型电子接插件专用注射机具有广阔的市场前景。

附录 E　跨国塑料机械企业在华投资发展情况

德国、美国、意大利和日本等国政府，都非常重视和支持塑料机械的发展。应该引起我们足够重视的是：国外许多知名的塑料机械生产企业，正看好我国这个世界最大的塑料机械市场。据不完全统计，江浙地区已经投资落户的外国企业有日本东芝机械株式会社、发那科公司、宇部兴产机械（株）、三菱重工业株式会社、住友重工株式会社、加拿大 HUSKY 公司、德国科倍隆公司、韩国 LG 化学公司、东升公司、日本日精树脂工业株式会社、奥地利恩格尔公司、德国阿博格等。国外企业纷纷登陆，固然对我国塑料机械的发展将起到积极的推动作用，但同时也将挤压国产塑料机械的市场空间，对国内塑料机械生产企业是一个严峻的挑战。下面就简单介绍一下这些企业，以便我国塑料机械企业对这些国外企业有一些了解，在生产经营中更好地迎接这些国外企业的挑战。

一、奥地利恩格尔公司

奥地利恩格尔公司是全球领先的单一自主品牌注射机制造商，从事制造生产各种注射机及塑料模具。恩格尔公司能一揽子提供塑料加工所需要的技术模块：包括适用于热塑性弹性体的注射机、模具和自动化系统，即使单个部件生产单元也极具竞争力，并有良好的销售业绩。恩格尔公司拥有 9 个生产工厂，分布在欧洲、美国和亚洲（韩国/Pyungtaek，中国/上海、常州）等地。子公司遍布 20 多个国家，代表处分布在全球 70 多个国家和地区。恩格尔公司凭借优质的产品和最大的全球支援网络帮助客户提升竞争力。

恩格尔机械（上海）有限公司是恩格尔集团在全球的第八个工厂。拥有超过 8 000m^2 的厂房专供 DUO 系列大型注射机的零件制造和组装。作为恩格尔产品平台战略的重要组成部分，上海的大型注射机工厂将生产与现有的奥地利 St. Valentin 工厂，美国宾夕法尼亚 York 工厂同样的机器。“恩格尔上海制造”的 DUO 系列产品一如既往地完全遵照“恩格尔奥地利制造”或“恩格尔北美制造”的技术和质量标准。

恩格尔机械（常州）有限公司是恩格尔集团在全球的第九个工厂。常州工厂一期于 2014 年 5 月投产，拥有超过 20 000m^2 的厂房专供注射机的零件制造和

组装，超过 2 500m^2 现代化办公室为销售、售后服务和培训提供充分的空间。

二、德国阿博格

阿博格（ARBURG）生产的注射机锁模力为 125 ~ 5 000kN，应用范围包括汽车、通信和电子、医疗技术、家用电器和包装等领域。产品范围包括机械手系统、复杂的工程以及辅机。

阿博格在 25 个国家 33 个地区拥有子公司，贸易伙伴遍布 50 多个国家和地区。但全球的生产基地仅在德国总部 Lossbrug，所有 ARBURG 产品都是“ARBURG 制造，德国制造”。在中国，阿博格已在香港、上海、深圳设立 3 家子公司，分别设立于 1991 年、2004 年、2006 年，其重要性日益凸显。

三、德国科倍隆

科倍隆集团隶属于德意志参股上市公司（Deutsche Beteiligungs AG），为德国法兰克福股市最大的基金投资公司。

科倍隆集团为塑料配混和挤出系统及化工行业大型物料输送系统在全世界范围的领军企业。科倍隆集团的技术对我国塑料挤出机行业的质量标准有深远影响。全球所有新型塑料材料中超过 75% 是在科倍隆的测试实验室中进行开发和研究的。

2004 年 9 月，科倍隆与原南京科亚实业有限公司合作组建科倍隆科亚（南京）机械有限公司；2005 年 11 月，科倍隆科亚（南京）机械有限公司新的厂房在南京江宁开发区建成并投入使用，总面积 24 000m^2。2008 年，科倍隆集团实施“同一名字，同一企业，同一品牌”的全球化战略，即科倍隆全球公司统称为“科倍隆”，科倍隆科亚（南京）机械有限公司正式更名为科倍隆（南京）机械有限公司。2008 年 10 月 7 日，科倍隆集团在南京举行了研发中心的揭幕仪式，这是科倍隆集团在德国总部和美国的研发中心外，在亚洲建立的唯一一家研发中心。此中心的成立，有助于科倍隆集团更快更好的为国内及亚洲客户提供系统解决方案。

四、美国米拉克龙集团

米拉克龙集团总部位于美国辛辛那提，成立于 1884 年，是能够提供全套注塑、吹塑和挤出设备的综合供应商。目前，米拉克龙可提供锁模力为 30 ~ 4 000t

的各式注射机，产品系列主要包括 K－TEC 高速机、Elektron 全电机、Maxima 大型两板机、Freedom 无拉杆注射机，广泛应用于汽车配件、电子、医药、通讯、IT 等领域。

为进一步开拓亚洲市场，米拉克龙集团于 2004 年在江阴投资设厂，主要生产 50～3 000t 注射机，并可根据客户需求提供个性化产品和服务。其在国内生产的注射机、挤出机、热流道系列产品及模具零件，不仅供货给中国用户，还向周边市场出口。

附录 F　2015 年我国塑料机械行业发展概况

塑料机械行业作为先进制造业的重要组成部分，是有比较优势及广阔发展前途的战略性新兴产业。“十三五”时期是确保全面深化改革，在重要领域和关键环节取得决定性成果、确保转变经济发展方式取得实质性进展的重要时期，是机械工业加快转型升级、实施制造业“强国战略”、参与世界先进制造技术竞争的重要阶段，也是我国塑料机械工业加快转型升级和振兴步伐、努力实现绿色发展和可持续发展的重要机遇期。2016 年是“十三五”的开局之年，综合分析 2015 年全行业经济运行情况，主要有 7 个方面的特点。

1. 经济总量逆势增长

根据国家统计局统计，2015 年我国塑料机械制造规模以上企业有 389 家，行业经济下行压力增大，特别是进入第三季度后，行业出口交货值、主营业务收入和利润总额等经济指标出现阶段性两位数同比下降幅度，12 月有所回升。我国塑料机械规模以上企业主要经济指标详见表 F－1。2015 年我国塑料机械工业主要经济指标走势如图 F－1 所示。

表 F－1　2015 年我国塑料机械规模以上企业主要经济指标

序号	统计指标	金额/亿元	同比增长（%）
1	出口交货值	84. 27	－7
2	流动资产	387. 01	12
3	流动资产中应收账款	99. 06	1
4	存货	102. 81	1
5	存货中产成品	34. 47	1
6	资产总计	593. 61	5
7	负债总计	267. 15	－0. 02
8	主营业务收入	521. 78	－2
9	主营业务成本	410. 05	－1
10	主营业务税金及附加	2. 93	4
11	销售费用	26. 65	1

（续）

序号	统计指标	金额/亿元	同比增长（%）
12	管理费用	37.21	3
13	财务费用	3.99	-6
14	财务费用中利息支出	4.47	9
15	利润总额	49.46	3
16	主营活动利润	40.95	2
17	税金总额	18.96	7
18	应交增值税	16.02	7
19	亏损企业数	74	21
20	亏损额	3.1	29

注：数据来源于国家统计局。

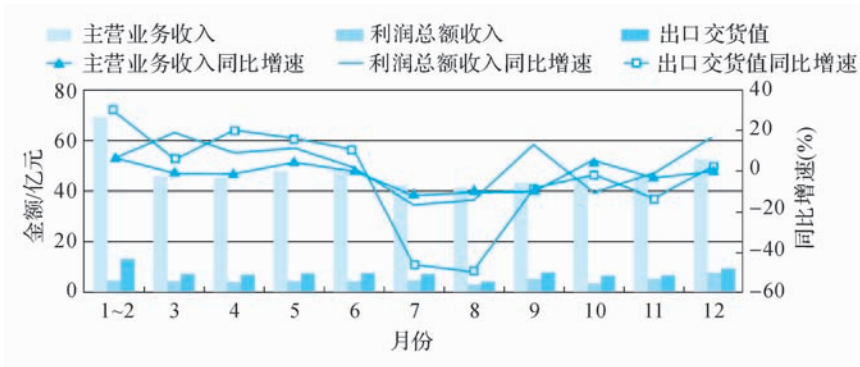

图 F-1　2015 年我国塑料机械工业主要经济指标走势

注：数据来源于国家统计局。

2. 年度外贸首次出现顺差

2015 年，在出口形势相当严峻的背景下，全行业外贸出口实现了逆势上扬，并一举扭转几十年来塑料机械对外贸易逆差的局势。根据海关统计数据，2015 年我国进口塑料机械 18 091 台，同比减少 17%，进口金额约 15.2 亿美元，同比下降 23%，进口平均单价由上年同期的 9 万美元/台下滑至 8 万美元/台。出口塑料机械 481 054 台，出口金额约 18.9 亿美元，分别同比增长 109%、3%，出口平均单价约为 0.4 万美元/台；全年累计贸易顺差约 3.7 亿美元。

分产品来看，2015 年我国进口注射机 6 137 台，进口金额约 6.6 亿美元，分别占同期进口塑料机械总量和总金额的 34%、43%，进口注射机单价约为 11 万美元/台；3D 打印机进口 6 696 台，占同期进口塑料机械总量的 37%，金额为

4 979万美元，约占同期进口塑料机械总金额的3.27%，进口单价约为0.7万美元。出口注射机22 304台，出口金额约9.8亿美元，分别占同期塑料机械出口总量和总金额4.64%、51.84%，出口注射机平均单价约为4.4万美元/台；3D打印机出口160 424台，约占同期塑料机械出口总量的33.35%，出口金额为4 291万美元，约占同期塑料机械出口总金额的2.27%，3D打印机的出口平均单价约为0.03万美元；出口其他模塑或成型机器271 260台，占同期塑料机械出口总量的56.39%，金额约为1.07亿美元，占同期塑料机械出口总额的5.68%。3D打印机和其他模塑或成型机器出口量大、金额小，拉低了塑料机械装备的整体出口平均单价。若排除此部分影响，2015年我国出口注射机、挤出机、吹塑机、塑料中空成型机和塑料压延成型机共计49 370台，出口金额约17.4亿美元，出口平均单价约为3.5万美元/台，顺差约3.7亿美元。

进口来源地方面，2015年从日本、德国、瑞士、韩国、意大利、美国、奥地利和中国台湾等进口塑料机械14 390台，同比下降近16%，进口金额约14.6亿美元，同比下降22%；进口数量和金额分别占我国同期进口塑料机械总数的79.54%、95.47%。

在我国塑料机械出口市场排在前10位的国家中，越南、泰国、韩国和墨西哥同比增长较快；而出口至土耳其和伊朗同比下降较大。出口至这10个国家的塑料机械数量虽然仅占同期塑料机械出口总量的19.12%，但出口金额占比达50.62%。

按洲际来看，2015年从亚洲进口塑料机械约8.6亿美元，同比下降13%，出口至亚洲的金额约11.6亿美元，同比增长4.6%；从欧洲进口约6亿美元，同比下降31%，出口至欧洲约2亿美元，同比下降7%；从北美洲进口6 443万美元，同比下降31%，出口至北美洲约1.2亿美元，同比增长2.35%；出口至拉丁美洲约2亿美元，同比下降0.48%；出口至非洲约1.9亿美元，同比增长1.33%；出口至大洋洲为1 685万美元，同比增长17.73%。2015年我国塑料机械产品进出口总量见表F－2。2015年我国塑料机械进出口数量增速走势如图F－2所示。2015年我国塑料机械进出口金额增速走势如图F－3所示。2015年我国塑料机械贸易顺差走势如图F－4所示。2015年我国塑料机械产品进出口分税号统计见表F－3。2015年我国塑料机械进口地排名前10位见表F－4。2015年我国塑料机械出口地排名前10位见表F－5。2015年我国塑料机械进口金额洲际分布如图F－5所示。2015年我国塑料机械出口洲际分布如图F－6所示。

表 F－2　2015 年我国塑料机械产品进出口总量

月份	进口					出口					贸易顺差
	数量/台	金额/万美元	平均单价/（万美元/台）	数量同比增长（%）	金额同比增长（%）	数量/台	金额/万美元	平均单/价/（万美元/台）	数量同比增长（%）	金额同比增长（%）	金额/万美元
1	1 408	11 586	8	70	－38	20 858	17 822	0. 9	20	4	6 236
2	752	8 520	11	－64	－25	17 690	1 8035	1. 0	448	74	9 515
3	1 910	12 460	7	2	－33	5 673	12 586	2. 2	－65	－10	126
4	1 477	15 626	11	5	－4	33 268	14 927	0. 4	128	－1	－699
5	1 673	15 971	10	69	1	44 488	12 899	0. 3	156	－15	－3 072
6	1 103	13 500	12	－7	－30	25 934	15 605	0. 6	75	5	2 105
7	1 759	14 396	8	31	－9	16 846	14 960	0. 9	－46	－1	564
8	1 324	14 706	11	－6	－22	46 992	15 716	0. 3	187	2	1 010
9	1 323	13 888	10	－11	－10	56 652	16 240	0. 3	155	4	2 352
10	2 718	10 091	4	126	－25	51 287	16 174	0. 3	52	8	6 083
11	1 239	10 674	9	－80	－38	71 191	15 029	0. 2	232	－15	4 355
12	1 405	11 054	8	－16	－33	90 175	19 106	0. 2	316	2	8 052
合计	18 091	152 472	8	－17	－23	481 054	189 099	0. 4	109	3	36 627

注：数据来源于中国海关。

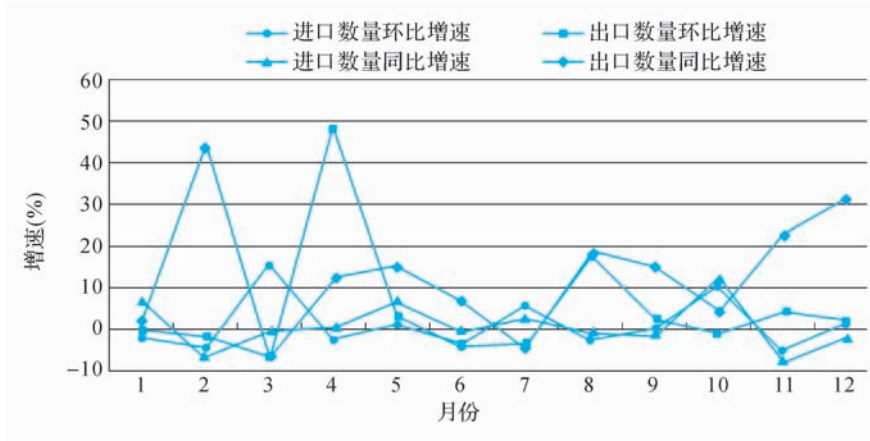

图 F－2　2015 年我国塑料机械进出口数量增速走势

注：数据来源于中国海关。

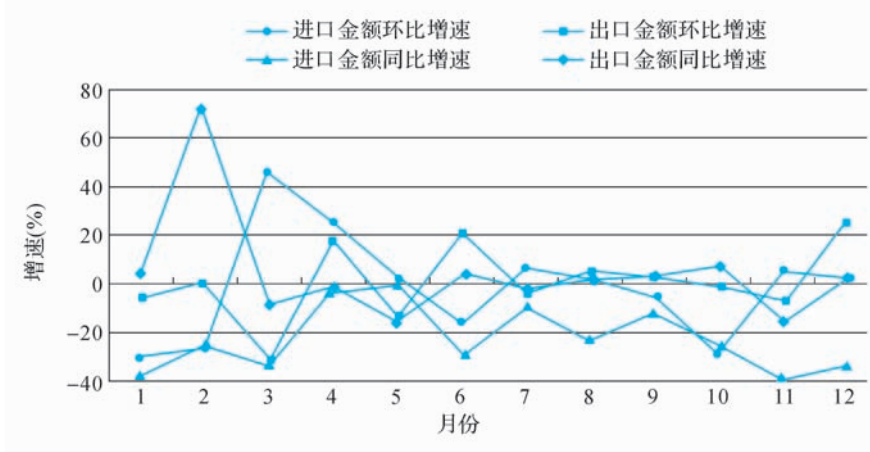

图 F－3　2015 年我国塑料机械进出口金额增速走势

注：数据来源于中国海关。

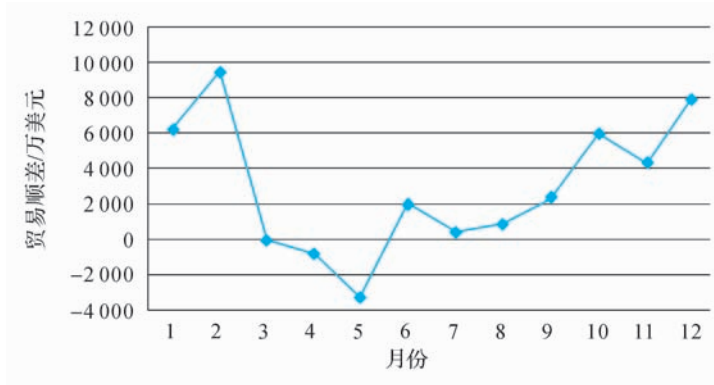

图 F－4　2015 年我国塑料机械贸易顺差走势

注：数据来源于中国海关。

表 F－3　2015 年我国塑料机械产品进出口分税号统计

序	税号	名称	进口				出口			
			数量/台	数量占比(%)	金额/万美元	金额占比(%)	数量/台	数量占比(%)	金额/万美元	金额占比(%)
1	84771010	注射机	6137	33.92	65 664	43.07	22 304	4.64	98 030	51.84
2	84771090	其他注射机	273	1.51	3 730	2.45	1 007	0.21	3 699	1.96
3	84772010	塑料造粒机	173	0.96	17 355	11.38	3 287	0.68	8 287	4.38
4	84772090	其他挤出机	746	4.12	19 953	13.09	7 597	1.58	29 297	15.49
5	84773010	挤出吹塑机	127	0.70	8 471	5.56	2 506	0.52	7 240	3.83
6	84773020	注射吹塑机	75	0.41	2 410	1.58	412	0.09	1 204	0.64
7	84773090	其他吹塑机	100	0.55	5 763	3.78	6 383	1.33	9 907	5.24
8	84774010	塑料中空成型机	60	0.33	1 596	1.05	1 562	0.32	5 721	3.03
9	84774020	塑料压延成型机	84	0.46	2 760	1.81	907	0.19	2 303	1.22
10	84774090	其他真空模塑机器及其他热成型机器	857	4.74	9 324	6.12	3 405	0.71	8 383	4.43
11	84775910	3D 打印机	6 696	37.01	4979	3.27	16 0424	33.35	4 291	2.27
12	84775990	其他模塑或成型机器	2 763	15.27	10 468	6.87	271 260	56.39	10 737	5.68
合计			18 091	100	152 473	100	481 054	100	189 100	100

注：数据来源于中国海关。

表 F－4　2015 年我国塑料机械进口地排名前 10 位

序	名称	数量/台	金额/万美元	平均单价/(万美元/台)	数量占比(%)	金额占比(%)	数量同比增长(%)	金额同比增长(%)
1	日本	4 052	56 735	14	22.40	37.21	－6.64	－1.54
2	德国	1 213	42 606	35	6.70	27.94	4.84	－33.67
3	中国台湾	1 947	15 223	8	10.76	9.98	0.00	－45.26
4	韩国	772	9 057	12	4.27	5.94	17.33	22.75
5	意大利	233	7 353	32	1.29	4.82	－8.63	－32.91
6	美国	3 342	5 532	2	18.47	3.63	6.20	－26.61
7	奥地利	127	2 780	22	0.70	1.82	－13.61	－50.27

（续）

序	名称	数量/台	金额/万美元	平均单价/（万美元/台）	数量占比（%）	金额占比（%）	数量同比增长(%)	金额同比增长(%)
8	克罗地亚	140	2 209	16	0.77	1.45	833.33	585.28
9	瑞士	48	2 187	46	0.27	1.43	4.35	-10.70
10	中国	2 516	1 890	1	13.91	1.24	-53.45	-46.31
合计		14 390	145 572	10	79.54	95.47	-15.93	-22.33

注：数据来源于中国海关。

表 F -5　2015 年我国塑料机械出口地排名前 10 位

序	名称	数量/台	金额/万美元	平均单价/（万美元/台）	数量占比（%）	金额占比（%）	数量同比增长（%）	金额同比增长(%)
1	越南	5 381	17 734	3.3	1.12	9.38	19.10	25.94
2	泰国	2 401	13 169	5.5	0.50	6.96	16.50	35.51
3	美国	68 140	11 222	0.2	14.16	5.93	63.81	2.77
4	印度尼西亚	2 413	9 497	3.9	0.50	5.02	-1.83	1.61
5	土耳其	1 904	8 606	4.5	0.40	4.55	-14.08	-19.75
6	伊朗	2 617	8 085	3.1	0.54	4.28	-21.36	-18.04
7	印度	2 620	7 631	2.9	0.54	4.04	9.35	9.82
8	韩国	2 622	7 117	2.7	0.55	3.76	24.62	24.09
9	墨西哥	1 334	6 410	4.8	0.28	3.39	24.21	39.05
10	马来西亚	2 548	6 251	2.5	0.53	3.31	7.24	-1.31
合计		91 980	95 722	1.0	19.12	50.62	43.43	8.43

注：数据来源于中国海关。

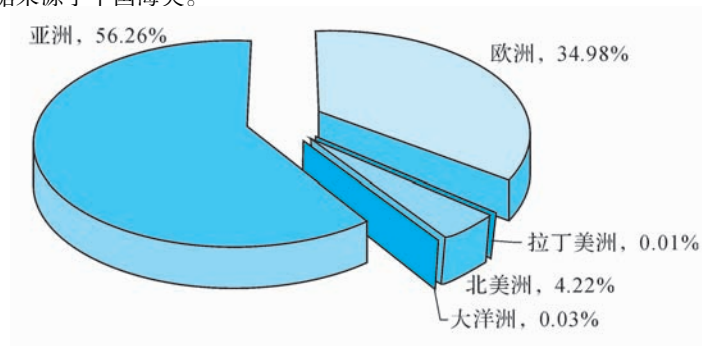

图 F -5　2015 年我国塑料机械进口金额洲际分布

注：数据来源于中国海关。

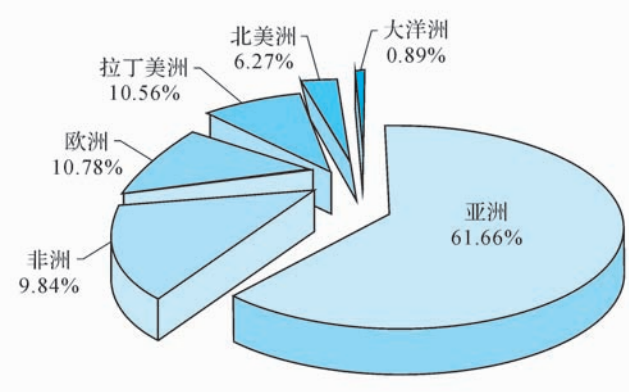

图 F－6　2015 年我国塑料机械出口洲际分布

注：数据来源于中国海关。

3. 业内企业激流奋进

中小企业多是我国塑料机械行业的一大特色，中小企业占全行业企业数量的95%以上。“十一”五期间，成本上涨、税费重、融资难是诸多中小企业普遍面临的三大难题。然而，由于广大企业家坚守实业，坚守主业，坚定做大做强的决心，坚持向产业链高端发展，出现了大企业扬帆奋进、中小企业激流勇进，全行业奋力突围、逆势而上的良好局面。据行业的最近调研资料，2015 年，行业内大企业工业总产值和销售产值继续大幅增长，同时，一大批中小企业脱颖而出，规模不断扩大，实力不断增强。

4. 质量效益稳步提升

2015 年，全行业坚持走以质取胜、质量强企之路，着力加强企业质量管理，对产品设计、制造、营销、服务等实施全过程质量管理。不少企业还采取了做优“质量”、做好“存量”、做高“增量”的有力措施，认真做好提升产品质量的大文章，切实提高产品的质量和附加值，着力增强“中国塑机制造”的新优势。

同时，中国塑料机械工业协会还采取了一系列措施，深入推进贯彻实施 3 项国家标准：GB 22530—2008《橡胶塑料注射成型机安全要求》、GB/T 25156—2010《橡胶塑料注射成型机通用技术要求》、GB/T 30200—2013《橡胶塑料注射成型机检测方法》，引导企业切实维护质量安全，全面提升产品的质量水平，进一步提高了我国塑料机械产品的竞争力。随着塑料机械产品质量的提升，国内外用户对“中国塑机制造”的信心进一步增强，企业和行业的经济效益有了明显的提升。据国家统计局统计，2015 年全行业实现利润总额 49.46 亿元，取得了良

好的经济效益。

5. 科技创新成效突出

2015 年，我国塑料机械行业在科技创新方面有 6 个亮点：

（1）全行业有 25 个项目入选工业和信息化部的《重大技术装备首台（套）推广应用目录》，符合要求的首台（套）重大技术装备投保保费按照保额的 3% 缴纳，保费的 80% 可由中央财政支付。重大技术装备首台（套）推广应用目录见表 F－6。

表 F－6　重大技术装备首台（套）推广应用目录

序	名称
1	超大型二板式伺服注射成型机
2	大型双壁波纹管生产线
3	大型实壁管生产线
4	超大型中空成型机智能化生产线
5	最新型高效高速 PE 管材双层共挤生产线
6	大型塑料挤出注射成型装备
7	连续混炼挤压造粒机组
8	高速节能双壁波纹管生产线
9	大型同向双螺杆混炼挤压造粒机组
10	丁苯树脂脱挥异向非啮合双螺杆挤出机组
11	双向拉伸塑料薄膜（PI、PE、TPP）生产线
12	塑料异型材挤出生产线
13	大型宽幅胶片挤出压延生产线
14	五复合橡胶挤出机组
15	溴化丁基胶后处理生产线
16	PVC 智能配混系统
17	超洁净中温液态食品包装设备
18	橡胶湿法混炼自动化生产线
19	三层共挤橡胶电缆连续硫化生产线
20	包装专用 PET 瓶坯注射机
21	三层共挤糙面土工膜吹塑机组
22	大吨位多泵组合伺服节能精密高响应注塑成型机
23	EVA 太阳能电池专用薄膜生产线
24	PE 碳酸钙（石头纸）生产线
25	半固态镁合金注射成型机

（2）产业振兴与技术改造推进　自 2010 年塑料机械以单列行业纳入国家重点产业振兴和技术改造专项扶持领域以来，中国塑料机械工业协会已为行业企业争取到超过 1 亿元的技术改造扶持资金。在由国家发改委、工信部下发的“2015—2016 年产业振兴和技术改造专项重点方向”中，“高效节能塑料加工装备”被列入“基于国产智能装备的数字化制造技术能力提升和示范应用”支持方向。

（3）智能制造试点示范取得突破　工信部自 2015 年起，聚焦制造的关键环节，在基础条件好和需求迫切的重点地区、行业，优先从符合两化融合管理体系标准要求的企业中选择试点示范项目，分类开展流程制造、离散制造、智能装备和产品、智能制造新业态新模式、智能化管理、智能服务等 6 方面试点示范专项行动。2015 年度行业重点推荐中国塑料机械工业协会会长单位博创智能装备股份有限公司和副会长单位广东金明精机股份有限公司作为塑料机械领域智能制造试点示范单位。经工信部评审，博创入选了“中国制造”战略首批智能制造试点示范 46 家企业之一。

（4）有 2 家会员企业的 2 个项目获得 2015 年中国机械工业科学技术奖三等奖。分别是：博创智能装备股份有限公司“BH 系列精密快速成型机”；广东金明精机股份有限公司“电子业用自粘保护膜专用吹塑装备”。2010—2015 年我国塑料机械行业荣获中国机械工业科学技术奖项目名称见表 F－7。

表 F－7　2010—2015 年我国塑料机械行业荣获中国机械工业科学技术奖项目名称

年度	序	项目名称	完成单位	获奖等级
2015	1	电子工业用自粘保护膜专用吹塑装备	广东金明精机股份有限公司	三等奖
	2	BH 系列精密快速成型机	博创智能装备股份有限公司	三等奖
2014	1	高分子材料双轴拉伸取向增强成套技术及装备	山东通佳机械有限公司、北京化工大学	二等奖
	2	BE 全电动系列塑料注射成型机	博创机械股份有限公司	二等奖
	3	XY－4S2800A/XYD－F4S2800 橡胶输送带压延生产线	大连橡胶塑料机械股份有限公司	二等奖
	4	三层共挤超宽幅外涂布型 PO 农用薄膜吹塑成套装备	广东金明精机股份有限公司	三等奖

（续）

年度	序	项目名称	完成单位	获奖等级
2014	5	TDB 系列高效低能耗复合流道中空成型机生产线	苏州同大机械有限公司、江苏科技大学	三等奖
	6	BL2880EK 高节能伺服控制超大型外曲式合模成型设备	宁波双马机械工业有限公司	三等奖
	7	Ge 系列全电动注射机关键技术研发与应用	东华机械有限公司	三等奖
	8	多层共挤管材挤出成型装备的关键技术研发与应用	德科摩橡塑科技（东莞）有限公司	三等奖
2013	1	聚合物高速挤出成型技术及装备	北京化工大学、潍坊凯德塑料机械有限公司	一等奖
	2	TDB－2000L 吹塑托盘专用制造设备生产线	江苏科技大学、苏州同大机械有限公司	二等奖
	3	九层共挤智能高阻隔薄膜吹塑成套装备	广东金明精机股份有限公司	二等奖
	4	四物料共塑精密成型装备研发及产业化	博创机械股份有限公司	三等奖
	5	曲轴式射出全电动注射机	震德塑料机械有限公司	三等奖
	6	3000t 大型数控卧式压铸装备	深圳领威科技有限公司、清华大学	三等奖
2012	1	M3B－1300Q 无机粉体环保石头纸专用吹塑装备	广东金明精机股份有限公司	二等奖
	2	“0＋3”三层共挤橡胶电缆连续硫化生产线	南京艺工电工设备有限公司	二等奖
	3	智能化超洁净预制杯灌装成套设备	广东粤东机械实业有限公司	二等奖
	4	YL－AT1800L 复合绝缘子橡胶专用注射成型机	佛山伊之密精密橡胶机械有限公司	三等奖
	5	PLA 聚乳酸全降解发泡片材生产技术及装备	山东通佳机械有限公司	三等奖

（续）

年度	序	项目名称	完成单位	获奖等级
2011	1	XYG－4S1300XYG－F4S1300 钢丝帘布压延生产线	大连橡胶塑料机械股份有限公司	一等奖
	2	1 200t 大型橡胶机	德科摩橡塑科技（东莞）有限公司、东华机械有限公司	二等奖
	3	新一代伺服节能注射机	东华机械有限公司	三等奖
	4	基于嵌入式系统的实时控制压铸机的研发和产业化	广东伊之密精密机械有限公司、浙江大学、杭州泛康控制技术有限公司	三等奖
	5	BU 系列新型锁模结构大型二板式注塑成型机	广州博创机械有限公司	三等奖
2010	1	XY－4S1730CXY－F4S1730C 橡胶四辊压延生产线	大连橡胶塑料机械股份有限公司	一等奖

（5）有 2 家会员企业的 2 个项目获得 2015 年第十七届中国专利奖优秀奖，分别是：浙江申达机器制造股份有限公司“一种混色注射装置”；宁波双马机械工业有限公司“一种塑料注射成型机的锁模机构”。2014 年第十六届中国专利奖塑料机械行业获奖情况见表 F－8。2015 年第十七届中国专利奖塑料机械行业获奖情况见表 F－9。

表 F－8　2014 年第十六届中国专利奖塑料机械行业获奖情况

序	专利号	专利名称	专利权人	发明人	奖项
1	ZL200810026054. X	基于拉伸流变的高分子材料塑化输运方法及设备	华南理工大学	瞿金平	金奖
2	ZL200910237622. 5	一种纳米叠层复合材料制备装置	北京化工大学	杨卫民、王德喜、丁玉梅	优秀奖
3	ZL201110327527. 1	多层共挤吹膜设备的挤出机和模头的清机方法	广东金明精机股份有限公司	马镇鑫、李浩、李子平、陈新辉、林永忠、何二君	优秀奖
4	ZL201010584290. 0	塑料吹塑机的口模结构	苏州同大机械有限公司	邱建成	优秀奖

表 F－9　2015 年第十七届中国专利奖塑料机械行业获奖情况

序	专利号	专利名称	专利权人	发明人	奖项
1	ZL201110250342. 5	一种塑料注射成型机的锁模机构	宁波双马机械工业有限公司	刘玉鹏、胡宝全、喻鹏、邓俊钧、康晓军、李向明	优秀奖
2	ZL201220429794. X	一种混色注射装置	浙江申达机器制造股份有限公司	施优优、周巨栋、沈雪明	优秀奖

（6）新技术、新产品成果鉴定成果颇丰　中国塑料机械工业协会自 2014 年开展科技成果鉴定工作以来，通过对行业重大研究成果及用户需要行业认可的关键产品组织鉴定，对行业科技进步起到了积极的推动和促进作用，得到了会员单位、用户企业和相关政府主管部门的广泛肯定和重视。根据会员单位提出的申请，目前已完成了苏州同大机械有限公司、宁波双马机械工业有限公司、张家港市贝尔机械有限公司、广东金明精机股份有限公司（2 次、2 个项目）、汕头市远东轻化装备有限公司（2 次、2 个项目）、北京启能国际能源管理有限公司、广东伊之密精密机械股份有限公司、震德塑料机械有限公司等 8 家单位 10 项“新技术、新产品成果鉴定”工作。总体技术水平达到国际领先水平 1 项，国际先进水平 6 项，国内领先水平 7 项。2014～2015 年中国塑料机械工业协会组织新产品、新技术成果鉴定统计见表 F－10。

6. 转型升级步伐加快

2015 年，全行业以实际行动认真抓好规划的落实，加快转型升级的步伐，着力推进“五个转变”：一是由低端产品、常规产品、高能耗产品向高端产品、新产品、低碳节能产品转变；二是由跟踪模仿型向自主创新型转变；三是由外延式规模扩张向内涵式质量提升转变；四是由粗放式管理向精细化管理转变；五是由此起彼伏的“价格战”向加大技术改造力度、提高先进装备投入和研发投入转变，我国塑料机械产品在精度和可靠性等方面达到了更高水平，提升了产品档次和国际竞争力，得到了国内外市场的肯定，取得了明显的成效。

同时，不少企业还采取“腾笼换鸟”的措施：一方面坚决淘汰落后产能，适时砍掉落后产品；另一方面腾出笼子，着力提高企业的自主创新能力，大力研发和生产适应市场需求的新产品和高端产品，以及运用先进适用技术，大力改造

表 F－10　2014～2015 年中国塑料机械工业协会组织新产品、新技术成果鉴定统计

单位名称：苏州同大机械有限公司、江苏科技大学		项目名称：DB 系列智能化复合流道中空成型机生产线
应用领域：中空塑料制品	鉴定时间：2014. 1. 6	鉴定结果：总体技术水平达到国际先进水平，其中复合流道技术居国际领先

主要内容介绍	主要创新点	作用和意义
综合心型流道和螺旋流道两种流道的优势成为复合流道能彻底消除塑料熔接痕，提高型坯挤出的均匀性，充分发挥加工塑料的物理性能，从而提高制品的综合性能。尤其是对于高分子量聚乙烯塑料的加工效果的提高更为明显 将先进的 CAE 技术与传统的经验设计相结合运用到机头流道设计之中，可使设计的机头流道与聚合物的加工性能更符合，提高一次试模的成功率，缩短设计周期，节省设计成本 去飞边装置采用伺服电动机驱动滚珠丝杠带动塑料桶抓取装置，稳定地从冷却输送线抓取塑料桶到去飞边模内，经过冷却的塑料桶能够方便地实现去飞边，提高了全自动生产的效率。这种独立的自动去飞边装置，可支持实现系列内多种规格塑料桶去飞边模具的更换，可实现原有中空吹塑机的全自动去飞边的技术升级与改造，降低吹塑制品厂家技术改进的投资费用，提高吹塑制品厂家的自动化、智能化生产水平	将先进的 CAE 技术与传统的经验设计相结合运用到机头流道设计之中，可使设计的机头流道与聚合物的加工性能更符合，提高一次试模的成功率，缩短设计周期，节省设计成本。加入独立去飞边装置的中空成型机，可支持实现系列内多种规格塑料桶去飞边模具的更换，可实现原有中空吹塑机的全自动去飞边的技术升级与改造，降低吹塑制品厂家技术改进的投资费用，提高吹塑制品厂家的自动化、智能化生产水平	随着国内外中空吹塑制品行业的不断发展与进步，对中空吹塑机智能化生产线的要求越来越迫切，许多中空吹塑制品厂家对生产线的稳定性、耐用性、可靠性均提出了较高的要求。苏州同大机械有限公司为了满足国内外客户的要求，研制了多种型号的智能化高效中空吹塑机生产线，如 HT－15X2、HT－30X2 等高速高效双工位中空吹塑机生产线。在这些高速、高效中空吹塑机生产线的基础上进一步研制的 TDB－50F 智能化中空吹塑机生产线，储料机头采用了复合流道技术，智能化独立的全自动去飞边系统与高效冷却塑料桶输送线，组成高效生产的单工位塑料桶生产线，可有效实现 25L 系列多种规格塑料桶的高效、高质量全自动稳定生产 随着国民经济的迅速发展，人民生活水平的日益提高，中空塑料制品的应用将越来越广泛，而中空塑料制品行业也将得到更大的发展。因此研制成功的智能化复合流道中空成型机生产线具有广阔的市场前景

续

单位名称：宁波双马机械工业有限公司		项目名称：BL2880EK 高节能伺服控制超大型外曲式合模成型设备
应用领域：	鉴定时间：2014. 4. 16	鉴定结果：整体技术达到国内领先水平

主要内容介绍	主要创新点	作用和意义
运用双马公司自有技术：双曲肘外翻合模机构技术、等应力模板结构、日字框推力座等多项技术，配合智慧油温漂移自动补偿伺服系统，大大提高了设备的成型精度、节能效果明显；多泵组、多回路的伺服系统可同时作复合动作使用，复合新研发的曲肘运动曲线，有效提升生产效率及降低运作成本。本项实施效果是对液压注射机更新换代，改变传统曲肘内翻式合模装置注射机的革命性更新，使注射机朝着节能、降耗、环保发展	传统的内曲式双曲肘注射机受机构限制，开模行程较小，模板和模具受力不均匀，对模具保护不足，无法适应注塑成型工艺的快速发展。本项目高效节能大型注塑成型设备，为国内首创大型双曲肘外翻合模机构注塑成型机	该项目符合国家政策导向（属于高新技术领域［八、高新技术改造传统产业（三）先进制造技术 5、纺织及轻工行业专用设备技术。］），具有快速、高效、精密、节能等特征，技术国内领先，市场前景广阔，并有望取代进口，促进注射机行业技术升级和产品质量档次提升，增强中国制造在国际市场的竞争力

单位名称：张家港市贝尔机械有限公司		项目名称：第五代高效节能单螺杆挤出生产装备（型号：BRD60 - 38）
应用领域：	鉴定时间：2014. 8. 6	鉴定结果：技术达到了国际先进水平

主要内容介绍	主要创新点	作用和意义
该项目产品把进料段机筒的直槽衬套改为螺旋槽式衬套并加长，这样可降低物料的压力，大大提高吃料量；增大螺杆的长径比，L/D = 38，这样可在螺杆上增加些有助于塑化的元件；螺杆采用分离型，并在合适的位置增加了剪切段和混炼段，这样可使吃进的物料 100% 的塑化和均匀化	该项目的实施效果是对传统单螺杆挤出机的更新换代、高效率、节能降耗，加速高效节能类单螺杆挤出机的国产化进程	该项目符合国家政策导向（属于高新技术领域［八、高新技术改造传统产业（三）先进制造技术 5、纺织及轻工行业专用设备技术。］），具有高效、节能，占地面积小等特征，技术国内领先，市场前景广阔，并有望取代进口，促进中国塑料挤出机行业技术升级和产品质量档次提升，增强中国制造在国际市场的竞争力

续

单位名称：广东金明精机股份有限公司		项目名称：M6L－3000 农用生态型斑马膜智能装备
应用领域：农业	鉴定时间：2014. 10. 17	鉴定结果：项目整体技术处于国内领先水平

主要内容介绍	主要创新点	作用和意义
根据现代农业生产和环境保护的需要，把具有特定生态功能的薄膜叫农用生态型薄膜，由于制成的这种薄膜的表现类似斑马的皮肤，所以称它为斑马膜 根据制品结构分析，需要采用冷却辊筒工艺进行生产，在此工艺中，由平模口模流出的物料熔体牵引至冷却辊筒进行冷却，冷却辊筒的表面为粗糙面，在膜的一面形成粗糙面，使用时增加薄膜与土壤之间的摩擦系数；同时还可以防止收卷后的薄膜之间相互粘连，方便农业施工。薄膜的另一面制成亚光，防止薄膜形成凹镜反射效果，灼伤农作物 根据以上的工艺分析，本装备主要由自动称重喂料系统、单螺杆挤出机系统、挤出机机架、分配器平口模头系统、辊冷却及辊温控制系统、厚度测量控制系统、消除厚度重叠系统、打孔系统、牵引切边系统、带芯管自动处理的智能收卷机系统、边料在线造粒回收系统、电气自动化控制系统等部分组成	由于此类制品是研制成功不久的产品，目前仅在美国、以色列等几个农业发达国家使用，如以色列刚刚推广使用，目前此方面的装备都是制品厂家自制的设备，性能不稳定、产量低、经济效益一般。所以，本项目技术性能指标均超过国外同类机械产品同时期的先进技术水平。例如：最能体现技术水平的产能、最大幅宽、膜的厚度均匀性等指标 总之，通过采用先进的螺杆技术、模头技术、厚度测量控制技术、全自动智能收卷技术等使本项目在最大产能、自动收卷上有重大突破，同时设备在精度、产能、能耗、自动化程度等方面都全面超过其他厂家，确保了项目的先进性	（1）设备所能生产的农用生态型斑马膜大大丰富了地膜的功能，降低了农药化肥的用量，可以说直接推动了节能减排降耗 （2）设备在技术方面应用了 X 射线厚度测量控制仪、计算机集中控制等先进技术，促进了工业化与信息化的融合，大力推进了清洁生产 （3）设备生产的薄膜能防止农药对农产品的污染，为人民提供更加安全的农产品，为农业生产提供了优质、安全的配套产品

单位名称：汕头市远东轻化装备有限公司		项目名称：SJFMS75－2200 金属卷材双主机塑料挤出覆膜机组
应用领域：食品、化工、装饰、建筑、家电等	鉴定时间：2015. 2. 11	鉴定结果：主要性能指标已达到国内领先、国际先进水平

主要内容介绍	主要创新点	作用和意义
SJFMS75－2200 型塑料挤出薄膜复合机组是为金属素铁及铝箔覆膜而设计的专用设备，该设备是集机电一体化的新一代高新技术产品。该产品的工艺流程是双工位放送机以金属素铁及铝箔材料为放送基材，基材再经自动纠偏后经过接送平台、储料架进入热辊组加热，再进入复合机。经挤出机加热挤出后，从模头淋出的聚乙烯或聚丙烯原料流涎体与传送来的金属基材在复合冷辊与硅胶辊的滚压作用下，粘合在一起并经引导架对基材进行翻边、进入热辊组对基材加热后再进行背面淋复。双面淋复后经过固化烘箱进行固化处理、冷却辊组进行冷却处理，制成双面复合制品。通过牵引对复合材料进行修边后，由表面摩擦卷取机通过气缸压合进行定量卷取，当卷取制品达到自动计长仪的设定长度时切断换卷 该机组主要由双工位放送系统、接料工作台及张力储料架、热辊系统、第一复合系统、第一主机（平段式挤出机加长换网器）与模头系统、第二复合系统（热辊组）、第二主机（平移式共挤挤出机加分配器）与模头系统、固化烘箱系统、冷却系统、牵引修边系统、双工位摩擦收卷系统、电气自动化控制系统等部分组成	金属卷材覆膜装备问世不久，目前仅在德、英、美、法、日等发达国家应用，国内情况，我国的覆膜铁生产处于起步阶段，国内也没有生产类似的机械产品，国外同类产品的生产厂家是德国某公司。所以，本项目技术性能指标均超过国外同类机械产品同时期的先进水平。例如：最能体现技术水平的覆膜宽度、覆膜厚度、均匀性等指标 总之，通过上下料液压技术，三元卷取装置大卷经锥度递减中心收卷技术、高精度流涎共挤模头技术、厚度测量控制技术、芯片技术等使本项目在覆膜宽度、生产速度上有重大突破，同时设备在精度、能耗、自动化程度等方面都全面超过其他厂家，确保了项目的先进性	该项目研究开发的加工关键性技术和设备，其应用范围涵盖了国民经济各个部门及人们生活领域中大部分金属覆膜制品以及成型加工工艺。该装备涉及到机械工程、自动化控制、高分子等多个学科领域，可以为粤东地区在上述领域的学科建设起到带动作用，有望在我国金属覆膜制品加工行业中得到迅速推广应用，实现良好的市场销售局面。实现产业化项目经济效益最大化的同时，对改变金属覆膜加工高能耗的现状，提高我国金属覆膜成型加工技术及装备 整体水平，推动金属覆膜产业的可持续发展有着重要的意义 通过本项目将改变广东省及至全国的轻工装备制造业都存在着“机强电弱”的问题，打破轻工装备所有关键部位的控制器均采用国外企业品牌的通用控制产品的现状，该项目的完成是广东省轻工装备制造业的一次革命性的突破，将带领广东省轻工装备制造业从劳动密集型转型为技术密集型

续

单位名称：汕头市远东轻化装备有限公司		项目名称：SJ100－LSFM1450 型食品级包装纸多层共挤双面淋膜覆膜机组
应用领域：快速食品饮料无菌包装	鉴定时间：2015. 4. 29	鉴定结果：主要性能指标已达到国内领先、国际先进水平

主要内容介绍	主要创新点	作用和意义
SJ100－LSFM1450 型食品级包装纸多层共挤双面淋膜覆膜机组是结合美国的 Davis－Standard 戴维斯．标准先进技术，自行设计的、性能先进的机组，专门为纸张双面淋膜复合而设计，该设备是集机电一体化的新一代高新技术产品。该产品的工艺流程是双轴双工位翻转塔式放送机以纸为放送基材，基材通过自动纠偏后经过张力摆辊，采用张力传感器对基材表面张力进行自动调节控制，进入热辊组加热，基材复合前进行电晕处理，再进入第一覆膜机。经第一共挤挤出机加热挤出后从模头淋出的融熔膜料与传送来的纸基材在复合冷辊与硅胶辊的滚压作用下进行覆膜，完成第一面覆膜。出来的覆膜基材经第二电晕背面表面处理后，进入第二覆膜机并与第二共挤挤出机挤出的融熔膜料复合背面。经翻转架进入测厚仪，由测厚仪检测并控制膜料均匀度，进入第三电晕机处理正面淋膜面，经冷却辊组进行冷却处理，制成双面覆膜制品，切边后进行自动收卷、卷绕 该机组主要由双轴双工位翻转塔式放送机、双面预热辊组、电晕机、第一复合机、主机与模头（美国 CLOEREN 2 套）、第二电晕机、第二复合机、双面测厚仪、第三电晕机、冷却辊组、主动切边装置、双工位翻转式自动收卷机、计算机控制系统等部分组成	高速食品级包装纸多层共挤双面淋膜覆膜机组问世不久，目前仅在德、英、美、法、日等发达国家应用。我国的高速食品级包装纸多层共挤双面淋膜覆膜机组生产处于起步阶段，国内也没有生产类似的机械产品，国外同类产品的生产厂家是美国戴维思标准，提供在国内的设备生产速度达到 600m/min，国内生产同类设备只有 200m/min 的速度。该项目技术性能指标均超过国内同类机械产品同时期的先进水平，如最能体现技术水平的覆膜线速度、淋膜宽度、覆膜厚度、均匀性等指标 总之，通过全自动双工位转塔式无轴上卷放送技术、高精度大负荷复合技术、共挤挤出机的设计制造技术、厚度测量控制技术、芯片技术等使本项目在淋膜宽度、生产速度上有重大突破，同时设备在精度、能耗、自动化程度等方面都全面超过其他厂家，确保了项目的先进性	该项目研究开发的加工关键共性技术和设备，其应用范围涵盖了国民经济各个部门及人们生活领域中大部份纸覆膜制品以及成型加工工艺。该装备涉及到机械工程，自动化控制、高分子等多个学科领域，可以为粤东地区在上述领域的学科建设起到带动作用，有望在我国纸杯纸覆膜制品加工行业中得到迅速推广应用，实现良好的市场销售局面、实现产业化项目的经济效益最大化的同时，对改变纸覆膜加工低效率的现状，提高我国纸覆膜成型加工技术及装备的整体水平，推动纸杯纸覆膜产业的可持续发展有着重要的意义 通过该项目将改变广东省乃至全国的轻工装备制造业都存在着“机强电弱”的问题，打破轻工装备所有关键部位的控制器均采用国外企业品牌的通用控制产品的现状。该项目的完成是广东省轻工装备制造业的一次革命性的突破，将带领广东省轻工装备制造业从劳动密集型转型为技术密集型

续

单位名称：北京启能国际能源管理有限公司		项目名称：注射机料筒气凝胶节能罩
应用领域：注射机	鉴定时间：2015. 5. 8	鉴定结果：该装备为国内首创，整体技术达到国内领先水平

主要内容介绍	主要创新点	作用和意义
该产品具有节能降耗，保温隔热等特性，可以降低注射机加热部分用电量的40%以上，并且降低料筒表面温度的80%左右	该项目产品可使注射机加热部分用电量直接下降40%以上、开机升温速度加快、减少漏料问题带来的加热圈损失及劳动成本，降低注射机料筒的热辐射和有效的减少操作工人的烫伤风险	该项目复合国家政策导向（属于高新技术领域［八、高新技术改造传统产业（三）先进制造技术5、纺织及轻工行业专用设备技术。］），具有高效、节能，不改变机器结构等特征，技术国内领先，市场前景广阔，促进我国塑料机械行业技术升级和节能降耗，增强中国制造在国际市场的竞争力

单位名称：广东伊之密精密机械股份有限公司		项目名称：UN650MGⅡ半固态镁合金注射成型机
应用领域：汽车、电子产品、电子仪器零部件以及其他消费类或工业产品的成型	鉴定时间：2015. 10. 15	鉴定结果：该项技术和设备各项指标和性能达到国际同类产品的先进水平

主要内容介绍	主要创新点	作用和意义
屑状镁合金通过旋转螺杆的输送与剪切，同时经过熔胶筒的加热逐渐变成半固态的浆料停留在螺杆前端，当前端储存有足够的浆料时，螺杆向前注射，将半固态浆料注入封闭的模具型腔中成型	该项目是集材料技术、自动控制技术、液压控制、机械设计为一体的综合产品，整机由锁模机构、注射机构、液压机构、电气系统及机架组成。项目创新点如下： （1）高速注射闭环控制技术：采用自主研发的控制软件和控制算法，实现高速注射的实时控制，最高注射速度达到5. 0m/s，加速到5. 0m/s仅需12ms （2）料管组件：研制一种制备半固态镁合金浆料的料筒组件，采用耐热耐磨钢，提高材料的耐高温腐蚀性能及高温强度，设备螺杆料筒组件能够满足560～630℃的使用温度要求，产生具有固液相混合的半固态组织的镁合金浆料，通过实验验证能满足半固态镁合金浆料的制备需求	该项目产品的成功研发实现了国产具有自主知识产权的镁合金半固态注射成型技术的突破及产业化，缩小了我国与国外镁合金精密成型加工设备的技术差距，项目产品填补了国内空白，增强了企业自主创新能力，为企业培养了高素质的技术人员，奠定了伊之密公司在行业中的领先地位。该项目的研制成功，为我军工、国防及高性能民用产品生产广泛应用、研究开发和制备大吨位的镁合金半固态注射成型加工设备打下关键的技术基础

续

主要内容介绍	主要创新点	作用和意义
	（3）锁模机构：容模尺寸更大、刚性更强、可靠性更高、使用寿命更长 （4）高速开合模控制技术：采用特有的专利技术，并用模具验证设计方案，实现高速开合模，保证高速状态下平稳无冲击 （5）采用传感测控、实时控制等先进技术，具有远程监控、信息储存与记忆、安全密匙及自动报警等功能，整机实现自动化、智能化，实现现代装备制造业机电一体化技术与工业设计的深度融合。采用10in彩色触摸屏式控制器，实现友好界面，操作方便	
单位名称：震德塑料机械有限公司	项目名称：基于工业4.0控制技术的SVP/3系列伺服驱动注射机	
应用领域：家电、日化、汽车、交通工业、电子信息工业、医疗器械等	鉴定时间：2015.10.16	鉴定结果：项目整体技术达到同类产品国际先进、国内领先水平
主要内容介绍	主要创新点	作用和意义
（1）控制系统：采用基于Windows CE的智能化注射机控制系统（CBmold300），优化升级人机界面，用户能够快速方便地完成参数的输入和对注射机工作状态的监测；提供远程集中监控，可以高效的实现大规模生产管理 （2）锁模机构：采用双曲肘杆式锁模机构，开锁模的位置精度达到0.1mm。模板加厚，刚性更大，更有效的保护模具	（1）基于Windows CE的智能化注射机控制系统CBmold300电脑控制系统 （2）采用双曲肘杆式锁模机构、伺服电动机熔胶、双缸射胶，具有锁模重复精度高、塑化能力强、塑化质量好、注射压力高、注射速度快等特点	SVP/3系列基于工业4.0技术的第三代伺服驱动注射机，结构设计合理、成型精度高、制品重复性好，与国外同行业、同类型产品有竞争实力，可替代进口。对提升国内注射机的技术水平，尤其是国内塑料机械行业精密节能型注射机的发展具有促进意义

续

主要内容介绍	主要创新点	作用和意义
（3）射胶机构：采用双缸射胶机构注射，使射胶力大且平衡，射胶速度提高，有利于提高制品的成型质量。并配置有多种塑化参数的混炼型螺杆供选择，针对不同塑料提高塑化效率和塑化效果 （4）液压系统：采用第三代液压伺服驱动，设计加大伺服动力系统排量和大通径控制阀，应用高效率齿轮泵，更新优化液压动力装置，配设高性能精密旁路过滤装置和液压油自动冷却装置，形成高效闭环自动控制系统，使伺服电动机能够自动调节输出转速和输出扭矩，以适应不同的液压压力和流量的需求，实现节能环保的目的	（3）采用先进的电液伺服液压技术，配备高灵敏伺服阀和蓄能器辅助射胶装置，使锁模机构运动控制响应快速和准确，控制精度高 （4）进行数字伺服控制技术的研究应用，实现全闭环系统控制	

单位名称：广东金明精机股份有限公司		项目名称：M5N－20000 五层共挤超宽幅内添加型 PO 农用薄膜吹塑成套装备
应用领域：农业	鉴定时间：2015. 12. 18	鉴定结果：项目产品处于国内领先水平

主要内容介绍	主要创新点	作用和意义
该项目研制的五层共挤 20m 幅宽内添加 PO 农膜成套装备的技术性能：（1）产品的幅宽达到 20m，并保持很好的厚度均匀性；（2）产量高、能耗小，对比分析本项目所采用的电磁加热可达到 30% 的节能效果；	（1）节能型挤出机的研制 （2）超大型五层共挤中心进料螺旋模头的研制	我国是农用塑料制品生产和消费大国，2011 年全球农膜市场规模为 360 万 t，我国占全球份额的 59%。但是我国不是农用塑料制品的强国。我国是一个农业大国，地域跨度大，气候多变，部分地区的生态环境严重恶化，土地资源、水资源严重匮乏，干旱、极端天气与病虫害困扰的情况依然严峻。

续

主要内容介绍	主要创新点	作用和意义
(3)技术性能和进口设备相当,但售价仅进口设备的一半	(3)动态调节自动风环 (4)基于芯片控制的张力控制技术	随着农村生产生活方式的转变和环境保护方面意识的提高,农用地膜的功能及农业生产作业方法都会逐渐与发达国家趋于一致,国内对这一类型设备的需求将快速增加,这类装备的研发成功,将为新技术、新装备的应用和推广打下坚固的基础并赢得市场先机 该项目所生产的五层共挤内添加型 PO 农膜不仅适用于农业生产中的大田种植,也适用于温室农业,以及花卉、草莓、水果等经济作物的种植,从而收获绿色、安全的农产品。该项目的推广,有助于促进农地膜的更新换代,具有良好的经济和社会效益

提升传统优势产品，提高了产品的科技含量和档次，提高了市场竞争能力和可持续发展能力。有些企业还深入实施培育壮大新兴产业、坚决淘汰落后产业、改造提升传统产业的计划，加大了产业结构调整的力度，坚持走新型工业化道路，大力发展创新型经济。部分小型企业则实施差异化发展战略，努力朝着“专、精、特、新”的方向发展，着力增强核心竞争力。

7. 节能产品硕果累累

全行业紧紧抓住国家在大力推广节能环保产品的机遇，相继推出了一大批高效节能型塑料机械产品，不仅覆盖了塑料制品加工工业的各个领域，满足了各类生产厂家对批量化塑料制品生产及精密制品生产的不同需求，而且适应了航空航天、国防、石化、海洋、电子、光电通信、建筑材料、包装、电器、汽车及交通、农业和轻工业等国民经济各行业的更高要求，受到市场的青睐。在这些产品中，有的保持了高度的数字式动态随跟性，工作噪声低，制品重复精度高，节能效果达到40%～80%；有的不仅具有精密、高效、节能、环保等特点，而且还填补了国内空白，整机技术达到国内领先、国际先进水平；有的以出色的性能、显著的节能效果、良好的安全稳定性、功能完善的人性化操作系统等特点，赢得了广大用户的好评和认可；有的还荣获有关省市高新技术产品、自主创新产品称号。当前，这些高效节能型产品不仅适应了国内客户绿色发展、节能环保的需求，而且销往全球170多个国家和地区。

节能与环保已成为体现塑料机械技术水平与产品竞争力的两个重要方面。环保更多地着眼于对可持续发展的关注，体现企业的社会责任感；节能则更直接地体现在为客户提供更高的附加值与效益。近年来，我国塑料机械企业在环保与节能两个方面的全面创新，推动我国塑料机械业成为全球行业最为重要的力量之一。

（1）我国注射新技术实现高端突破　围绕驱动系统技术的发展，可以说是注射行业节能技术最为典型的特征。注射技术从传统的机械液压系统，逐步从定量泵，经过双泵、变量泵、变频等技术，发展为以伺服技术为主的驱动方式。典型的代表就是目前已经几乎成为市场主流的混合动力系统，以及正迅速发展的全电动系统。而近年来迅速发展的基于生产单元的系统化解决方案也在很大程度上依赖于伺服技术的成熟应用。

（2）伺服液压节能注射机渐成主流　伺服液压驱动的注射系统，或称混合动力系统，已逐渐发展成为注射节能市场的主流。据不同企业针对不同应用的研

究分析，采用混合动力系统，节能效果可以达到20%～70%，有的厂家给出的数字甚至更高。先进的伺服液压驱动系统的节能效果已经与全电动注射机不相上下。从最近几年的市场发展来看，混合动力系统经过最近五六年的高速发展，已成为几乎所有国内领先注射技术供应商的主推机型。最近的国内外重要展览会上，基于伺服液压系统的节能注射机仍是很多公司推向市场的热点产品。

（3）伺服驱动大型机与两板机成为新热点　目前市场最受欢迎的伺服技术应用则是将伺服系统应用于各种大型与两板式注射机，以充分展示大型机与两板机的优势。例如，震雄集团推出的“超霸先进系列 4 500t 二板式大型注射机”，其高效节能经国家塑料机械产品质量监督检验中心测试，评定为国家一级节能标准［即能耗小于 0.4（kW·h）/kg］。富强鑫公司研发的“大型二板式水平转盘双色机 HB－1900R”，锁模力达到 19 000kN，该机种结合了大型二板机、双色机、水平转盘、重叠模及伺服节能等多项技术。

北京化工大学推出的内循环四缸直锁二板式精密注射机，其具有我国自主知识产权的“二板调模、四缸直锁、内循环”合模装置是在总结和分析国内外合模机构的50 余种型式和30 余种结构的基础上，按照“两节、四高”（节省资源、节省能源、高精密、高效率、高静音、高性价比）的目标进行量化而创新研发。北京化工大学与海天塑机集团有限公司、宁波海达塑料机械有限公司和浙江申达机器制造股份有限公司等注射机企业签订了内循环四缸直锁二板式注射机技术开发协议。

在伺服驱动技术应用不断成熟与高速发展的同时，传统上主要由欧洲和日本注射机供应商掌握核心技术的全电动注射机，已有越来越多的我国塑料机械供应商开始进行研制。在早期的我国供应商中，除台中精机集团一家实现了全电机系列化生产外，多个领先供应商均只尝试性的研发了全电动样机。随着海天塑机集团有限公司将全电机产品产业化，国内全电动机技术开始进入全面开花的新时代。据不完全统计，台中精机、海天塑机集团有限公司、震雄集团有限公司、广州数控设备有限公司、百塑注塑有限公司、全力发昆山全力发机电设备有限公司、宁波市海达塑料机械有限公司、大同机械集团、博创机械股份公司、广州一道注塑机械有限公司等注射机企业都已成功推出全电动注射机。例如，大同机械集团的 Ge 全电机＋采用直接和独立驱动、先进的能源再生技术、独特的无机铰式锁模结构等技术，可成功减少工厂配电设施的投资、减少润滑使用量、降低维修成本，还能大幅度缩短成型周期。

（4）基于注塑单元的整体解决方案受青睐　注射生产单元的概念早前几年主要为欧洲注射机供应商推出，如今，越来越多的我国厂商也开始推出各具特色的生产单元。通过减少人为因素对生产过程的影响，在稳定可靠地生产条件下，产品质量更高。整体生产效率与质量更高同样意味着优异的节能效果。

我国不少领先的注射机企业均看好这一发展机会。博创公司把成套解决方案看作未来拓展市场的重点。博创认为，未来对塑料成型的要求是把某些二次加工的工序设计在模具内执行，塑料件在离开模腔时就已经是最终成品。这并非传统的自动化取件作业，而是整合了现代注射机、先进模具和周边设备等技术在内的一种智能化升级工艺。

尤其值得关注的是，我国企业中也已出现将提供基于生产单元模式的自动化解决方案作为公司主业的先行者。上海珂明自动化系统有限公司已经成功整合 4+4 叠模模内贴标的生产单元提供给国内最大的乳业厂家之一用于生产酸奶盖，其采用德马格注射机与自制的机械手与模具。上海珂明注塑系统科技有限公司并向福建达利集团提供了一套瓶盖生产的系统整合，自动化系统和辅助设备技术均为上海珂明注塑系统科技有限公司提供，采用德马格 350t 注射机与普什 96 穴水盖模具，生产周期只有 5.06s，成套系统由珂明整合提供。

（5）可降解材料注塑满足更佳的环境需求　对于环境的关注，一方面涉及到注射机本身对生产环境的影响，另一方面，积极开发具有更佳环境效益的可持续发展材料的应用技术也是环保性能的更突出表现。例如，宁波朗格注塑机有限公司为一家玉米粉料供应商设计和制造了一台专门生产以玉米粉料为原材料的注射机。由于产品主要以玉米粉为原料，是一种可降解原料，就环保和绿色的角度，更有其市场价值。

（6）挤出节能技术全面突破　挤出作为塑料工业最为重要的加工手段之一，从传统市场到新市场，高效生产、节能降耗、环保安全，都是体现挤出企业竞争力的最典型的特征。积极把握全球应用市场大趋势，我国挤出技术供应商将高效生产与节能、环保安全与优异的再生技术有机地融于自己的产品技术之中。

近年来，我国挤出技术开发者在节能技术的开发方面几乎遍布了所有的技术方向，从 PET 直接挤出，到高效利用冷却技术，从新型模头的开发，到各种新型加热技术的应用等，在我国市场均可见到成熟的应用。

PET 免干燥直接加工是近年来挤出技术市场节能效果显著的技术之一。传统的 PET 加工都必须经过预干燥过程，这一过程往往持续几个小时，耗费大量的电

能和物料周转时间。近年来，越来越多公司针对这一特点推出自身的 PET 直接加工技术。

南京越升公司成功的将双螺杆挤出机应用于 PET 的加工，免除了预干燥和预结晶过程。据南京越升公司介绍，其新技术用于 PET 加工可节电 35%。该挤出系统让物料在进行快速表面更新的同时与高效真空系统配合，可有效去除 PET 物料中的水分和低分子物，以控制可能产生的水解反应，可以阻止物料的黏度降低以保证 PET 制品的品质。该技术不仅可用于 PET 切片料，也可应用于切片和回收片料的任意组合，或者纯回收片料的直接成型挤出。

广东达诚机械有限公司自主研发的 PET/PLA 双螺杆挤出片材机组，同样无需预结晶干燥系统，使用该机可节省 40% 的电力及 70% 的人工，可使用 100% 回收料生产。青岛顺德公司 PET 片材生产线采用 100% 回收料，不需要对 PET 干燥结晶。

通过改变传统的加工技术或成型工艺过程，也是实现有效节能的重要途径。昆山通塑机械制造有限公司推出的新一代双壁波纹管生产线，整条生产线比同类设备降低能耗 10%，总装机功率节约能耗 50kW，关节部件采用更新的材料和处理工艺，减少和避免设备的故障，提高设备的运行稳定性，特别是对波纹管的定径水套做了改进设计，使管材的内壁得到快速冷却，目前管材的生产速度提高 40% ~50%，ID300 的管材速度达到 2 ~2. 2m/min。

事实上，在很多塑料制品加工过程中，提高冷却效果都是实现效率提升，降低单位能耗的重要手段。为了实现塑木制品加工过程中的高效冷却以提高成型效率，湖北高新明辉模具有限公司试制成功了可拆式水冷芯棒，用户可在现场先将芯棒拆开、清理杂质、清通水道，而后再将芯棒自行安装好继续使用。

针对产品成型，开发相应的新工艺也是节能增效的关键手段之一。大连忠益塑木筋机械有限公司利用自有技术，研制开发了 YDF 系列大容量挤注成型机，并专门为之研制了塑木筋原料。YDF 系列设备通过模具利用废弃塑料、废弃木屑、废弃橡胶轮胎等为主要材料，生产各行各业所需的大型塑料及塑木筋产品，来满足工业、农业、国防、物流、建筑、市政等行业对大型塑料制品的不同需求。利用该设备，通过大型模具可一次挤注成型或注塑成型 50 ~500kg 的形体结构复杂的大型塑料、塑木筋产品，如塑木筋包装箱（容积 $1m^3$）、大型塑木筋托盘、大型塑木筋建筑模板、大型压滤板等系列环保型产品。

当然，塑料加工节能并不只在于挤出技术本身的节能，通过全新设计，实现

塑料制品使用过程的节能也是挤出节能技术的重要体现。

（7）环保低碳应用，挤出技术新热点　塑料原料合成会消耗一定的石油资源或其他自然资源，但塑料的广泛应用更为人类节能与利用新能源创造了巨大的空间，塑料优异的回收再用性也表现出远优于其他替代材料的优越的低碳性。针对新能源应用与塑料的回收再利用等环保低碳领域可以说是近年来挤出技术发展的重要热点市场。

锂离子电池作为新一代绿色高能充电电池，是新能源汽车成功进入市场的关键。锂离子电池阻隔膜作为关键的内层组件之一，它的性能如何，直接影响着电池的容量、循环性能以及安全性能等特性。高精度的涂覆模头是高效锂离子电池的关键制造技术。由于技术含量很高，多年来国内生产企业大多采用欧美国家的技术。精诚时代集团利用自身的技术优势，研发出用于加工 PSA、APAO、EVA、PA、PUR、PUA 和各种弹性体热熔胶的窄缝涂覆（涂布）模头，在包装、过滤、医疗卫生、环境保护、服装和电池隔膜等材料的加工中得到广泛的运用。窄缝涂布模头以其涂覆均匀和无条纹，高线速度和高精度的运行，可最大限度地减少挥发性气体的排放、涂层污染、原料浪费，成为众多涂布模头种类中最佳设计。

苏州金韦尔公司开发出 EVA 薄膜生产线，可用于生产厚度范围 0.30～1mm，宽幅范围 600～2 300mm 的太阳能 EVA 封装膜，其中幅宽在 1 500mm 以上的生产线，还可实现在线分切和多工位收卷。该封装膜适用于晶体硅电池、薄膜电池、BIPV 等光伏发电组件的内封装材料，以 VA 含量为 30%～33% 的 EVA 树脂为主要原料，具有高透光、强粘结、耐老化的特点。

塑料环保的概念很大程度上在于塑料的可回收再利用，针对塑料回收的挤出新技术也是挤出供应商追求的重点市场。中山市华新塑机有限公司生产的回收料螺杆挤出造粒机组，采用不同的螺杆设计，适用于多种塑料的再生造粒，螺杆料筒经特殊的硬化处理，具有耐磨、高产能特性。两阶排气型塑料挤出造粒机组采用“丁字形”排列设计，两挤出机都设计有排气和加速更换滤网装置，可重复将物料加热后产生的气体排出，并经过两次过滤将物料的杂质过滤，使造出来的颗粒更结实、光滑、纯净。

很多时候，环保节能技术的发展与效率的提升也是相辅相成。捷勒塑料设备有限公司大型宽幅（1 900mm）九层共挤高阻隔吹塑薄膜生产线，9 层膜结构：PA（外层）/Tie/PE/Tie/PA/EVOH/PA/Tie/PE，其中 EVOH 层的比例可控制在膜总厚度的 4% 之内。系统配备膜泡内冷系统（IBC），采用叠层梯度风量控制膜

泡内冷供风，防止膜泡晃动，加大热交换效率。利用 CFD 技术优化内冷系统的结构，提高膜泡的冷却效率。利用超声波传感器检测膜泡直径，闭环控制膜泡内进风和抽出风动态平衡，保持膜泡稳定。外冷采用目前最先进的双风唇射流式风环，引入 CFD 技术对风环进行数字化设计。内冷和外冷相结合，不仅具有高效的冷却效果，而且可以大范围地调整冷却级别，以满足不同功能结构和不同产量的薄膜对冷却效率的需求。

（8）辅机节能更受关注　随着塑料加工业自动化水平的不断提高，辅助设备的使用价值日益凸显，因此主机厂家对辅机节能更加关注，而辅机的节能性能也成为辅机设备技术提供商展现其竞争力的一个重要方面。

上海携晟机械制造有限公司与奥地利合作伙伴开发制造的挤出生产线真空节能系统，大大降低了传统挤出生产线产品成型后的真空功率额外损耗。该系统采用伺服阀和计算机全自动控制，在保证高品质、大产量的挤出成型产品的生产过程中，真空部分节能达 90%。采用了计算机全自动控制系统，降低了挤出生产过程中对操作工水平的依赖，节能的同时大大降低了产品的废品率。

东莞信易电热机械股份有限公司生产的 HDD 系列无热再生除湿干燥机配备了无热再生式干燥器，此装置可持续提供低露点（－40℃及以下）的干燥风，使干燥机以较低的干燥温度快速对原料进行干燥，且无再生加热部分，干燥过程不受环境温度和湿度的影响，达到更加节能的效果。同时，该机配备了先进的比例调节装置，可配合精密微机控制程序，根据原料类型等参数精准控制干燥风量，避免浪费压缩空气，节约能源，降低成本。

按需提供个性化的辅助设备是节能的一个重要方面。为了更好地符合客户需求，上海松耐机械制造有限公司设计制造了一款新型微量称（GBL－11），适用于精确计量少量原料的工艺，尤其适用于试验设备，以及在生产过程中需要添加少量的添加剂的场合。新产品非常灵巧便捷（尺寸 420mm×270mm×540mm），并在结构上特别是在原料的传输技术上进行了全面革新。

智美智能机器有限公司推出了 ZM－FQS 型家用保鲜袋全自动收卷封切机，突破了传统封切机复式结构设计的瓶颈，提出了全新滚动式封切方式的设计理念。与传统机型相比，产量提高可达 3 倍，人工成本降低可达 80%；与国外进口机型相比，体积缩小了 50%。

杭州方圆塑机股份有限公司推出的 SPZ100－200E 节能高效型自动成型机，拥有精确的蒸汽控制系统。该机运用了杭州方圆塑机股份有限公司的专利技

术——先导式蒸汽阀和压力传感技术，使整个加热周期缩短 30% 以上，蒸汽消耗量节省 35%。同时，合理的主管道配比、高效中央真空系统的运用，极大地提高了加热、冷却等关键工艺的速度。

模具结垢会导致不良品产生或产品品质下降，以及整体能耗增加等问题，高效率的模具清洗同样意味着显著的能源节约。东莞京工自动化有限公司在 CHINAPLAS 2013 上展示了 Kakura 卡古系列电解模具清洗机、模具水路清洗机。东莞京工自动化有限公司开发的电解模具清洗机可彻底清除模具表面的任何污垢，即使对任何复杂形状的模具也可以高效清除，可提高清洗效率 5 倍以上，降低采用其他表面处理方法可能引起的模具尺寸变化而产生的不良品率，可深入到模具内部除油、锈、硫化物、树脂碎末及瓦斯气等污垢。

（9）节能环保技术遍布塑料加工各领域　事实上，在塑料加工设备的各个领域，都表现出以节能、环保为主题的发展趋势。例如，全电机的概念已不只是注射机的专利，中空成型机、热成型机等均已引入了全电动的驱动模式。

在中空成型机市场，雅琪集团、中国台湾凤记机械有限公司、铨宝工业股份有限公司等均推出全电动的吹瓶系统。例如，铨宝工业股份有限公司推出的 PJ－4000LE 全电式 PET 拉吹瓶机，通过独特的机械设计，使瓶胚在加热过程中具有更小的加热间距，并配有气体回收功能，为客户带来 20% ~35% 的能源节省。

加热技术改进也是近年来体现节能环保技术发展的热点。上海凯琦节能科技有限公司已经将电磁感应加热技术应用于注射机、电缆挤出机、双螺杆造粒机、平板硫化机，挤铅机等不同机型，展示了电磁感应加热在塑料行业发展的广阔前景。此外，各种红外加热和余热利用等技术都可以实现显著的加热节能效果。广东能之原节能技术有限公司推出的纳米红外节能电热圈可有效改善传统电热圈散热快、温度过高等问题。新型纳米红外电热发生器的使用可显著提升电热转换效率，热效率高达 99. 8% 以上，突破性地采用单向红外辐射传导方式，使热量有效传导到受热体，提高电热圈的温控精度。加厚保温层以减少热损耗，新型外表涂层的使用使电热圈表面温度维持在 45 ~70℃，改善了车间作业环境。

塑料的环境效益体现，很大程度上取决于其优异的可回收性，而针对回收产品本身的成分复杂性，进行专门的技术开发与应用开发，也是我国塑料机械供应商成功发力的重要市场。例如，张家港亿利机械有限公司生产的脱标机，不管对于什么形状大小、热收缩或是粘结的产品都可达 97% 以上的脱标率，而传统的脱标技术，不论是手工脱标还是机械脱标，通常都只能达到 70% 左右。

节能与环保很多时候并不是独立的，去判断产品本身或加工过程是否节能或环保，往往需要从整个产品的生命周期或产品产业链的角度去全面考虑，这样才能够更利于推动行业的健康发展，也更能体现企业产品所能为客户带来的竞争力。

自 2011 年中国塑料机械工业协会集中组织塑料机械企业向国家工业和信息化部申报节能机电设备（产品）以来，已有 25 家塑料机械企业的 42 个项目进入工信部《节能机电设备（产品）推荐目录》（第三批、第四批、第五批），在 2015 年第六批节能推荐目录中，有 11 大类 434 个型号产品入选，其中塑料机械有 21 个型号产品。其中 4 个型号产品入选《“能效之星”产品目录（2015 年）》。分别是：宁波长飞亚塑料机械制造有限公司的 VE5500 Ⅱ 注射机；海天塑机集团有限公司的 MA21000 Ⅱ 注射机；力劲科技集团宁波力劲机械有限公司的 PT1600 注射机；博创智能装备股份有限公司的 BS400 – Ⅲ 注射机。

附录 G　我国塑料机械行业“十三五”展望

展望“十三五”，我国塑料机械行业进入了经济发展的黄金期，处于改革创新和转型升级的提速期，处于加快实现由大变强的攻坚期，具有美好的发展前景。

在国际上，国际金融危机致使外部环境更为复杂，但和平、发展、合作仍是时代潮流，经济全球化深入发展的趋势没有改变，科技创新和产业升级正孕育新的突破，国际资本和产业加速转移，总体上有利于我国塑料机械行业在更大范围、更宽领域、更高层次参与经济合作与竞争，实现新的跨越。

在全国，国内经济面临的新情况、新问题不少，但经济发展长期向好的趋势没有改变，经济发展方式加速转变，工业产业加快转移，扩大内需依然是战略基点，这些都有利于塑料机械行业的加快转型升级，不断拓展新的发展空间。

审视行业，虽然前进道路上还有不少困难，但是，经过 50 多年的发展，特别是“十一五”到“十二五”时期的跨越发展，我国塑料机械行业的经济实力和竞争力显著提高，物质技术基础更加雄厚，基础设施日益完善，发展环境不断优化，发展势头十分强劲，多年形成的发展能量蓄势待发，新的竞争优势正在形成。特别是国家政府部门对塑料机械行业更加重视，行业发展已上升为国家战略，从而为加快振兴塑料机械行业提供了难得的有利条件。与此同时，全行业具有与时俱进、开拓创新的优良传统，企业家和广大职工思发展、谋跨越的愿望十分强烈，这是推进行业发展的强大动力。

以上这些充分表明，“十三五”时期，塑料机械行业面临的机遇和挑战并存，机遇大于挑战，是一个可以大有作为的战略机遇期，完全有条件、有能力推进行业经济更好更快发展。只要紧紧抓住机遇，切实用好机遇，团结一心，顽强拼搏，一定会实现新的跨越，谱写“十三五”发展的新篇章。

1. 塑料机械行业“十三五”发展指导思想

全面贯彻落实科学发展观，坚持走高性能化、智能制造、绿色节能和可持续发展之路，加快优化产业结构，着力提高企业核心竞争力；加大技术改造投入，增强企业自主研发与科技创新能力，着力提高关键基础件、共性技术和工艺水平；加强创新型人才培育和行业平台建设，推进产学研用紧密结合；加大力度实

施品牌、专利、标准战略，进一步提高产品科技含量和产业国际竞争力，提高经济增长质量和效益，为推进“塑料机械制造大国”向“创造强国”“智造强国”的转变而持续努力。

2. 塑料机械行业“十三五”发展目标

塑料机械行业“十三五”总体目标是：按照科学发展、创新发展、高端发展、绿色发展的要求，到2020年，我国塑料机械行业要掌握一批拥有自主知识产权的核心技术，开发一批技术水平国内领先、国际先进的重点产品，构建一批具有特色和知名品牌的产业集群，培育一批具有行业带动力和国际竞争力的大企业，努力实现塑料机械行业由大变强的转变。

到2020年，主要发展目标如下：

（1）产业规模迈上新台阶　确保塑料机械工业科学持续发展，使行业经济运行平均每年增长10%以上，全行业工业总产值和销售总额均达到880亿元以上。与此同时，全行业资产总额、主营业务收入、利润总额等主要经济效益指标都力争保持10%的平均增速。

（2）科技水平实现新提升　形成50个以上具有自主设计和制造能力的国家级、省级企业研发机构、技术中心，重点骨干企业的研发投入占营业收入的比重达到5%以上，专业技术人员占从业人员的比例达到25%以上，主导产品加快升级换代，具有自主知识产权的高新技术和创新产品大幅增加，自主创新能力在重点领域取得新突破，力争达到国际先进或领先水平。

（3）市场份额得到新拓展　提高我国塑料机械产品的科技含量和质量水平，巩固和扩大国内市场，使国产塑料机械装备在国内市场的占有率稳定在80%左右。同时，大力升级出口产品结构、提高竞争优势，力争2020年我国塑料机械出口达到30亿美元以上、贸易顺差5亿美元以上。

（4）产业结构实现新提高　大力推进自主创新和技术改造，培育若干家经济技术实力雄厚、具有较强国际竞争力的大型企业，形成一批参与国际分工、具有“专、精、特”优势的中型企业，至2020年，形成以高新技术为先导、高效节能产品为重点、高附加值加工制造为亮点、高中档升级发展、世界最大规模的先进塑料机械制造基地。

（5）发展方式取得新转变　生产组织方式和重要生产工艺得到新的改进，现代智能制造业得到新发展，单位工业增加值能耗、物耗和污染物排放显著降低，劳动生产率显著提高，大型企业集团的现代制造服务收入占销售收入比重达

到 25% 以上。

3. 塑料机械行业“十三五”发展重点

（1）热塑性塑料基体的碳纤维等先进复合材料制造装备。

（2）具有智能制造特征的高分子材料成型加工装备。

（3）精密高分子材料成型制造装备。

（4）节能高分子材料成型制造装备。

（5）超大型高分子材料成型制造装备。

（6）国家大型工程配套专用设备。

（7）“一带一路”建设配套专用设备。

（8）环境友好型高分子材料成型加工制造装备。

（9）面向节材和轻量化的高分子成型制造装备。

附录 H　走向辉煌的中国塑料机械行业

从 1958 年上海塑料机械厂生产第一台 60g 注射机开始，我国塑料机械行业走过了从无到有、从小到大、逐步做强的 58 年历程。特别是改革开放 30 年来，我国塑料机械行业实现了跨越式发展，取得了举世瞩目的巨大成就，为我国经济社会发展和科技进步做出了突出的贡献。

塑料机械行业是为高分子材料成型制品在航空航天、国防、石化、电子、光电通信、生物医疗、新能源、建筑材料、包装、电器、汽车及交通、农业、轻工业等国民经济各领域的应用提供重要装备的产业，是塑料工业发展的重要支撑，在国民经济中具有不可替代的作用。经过五十多年的发展壮大，我国塑料机械行业已经形成以科技创新为先导，产品门类齐全，企业结构和布局合理，具有相当规模和一定水平的独立完整的产业体系。自进入 21 世纪以来，行业工业总产值保持年均 15. 8% 高速增长的态势，增长速度位居机械工业各行业前列，远高于国内生产总值年均增长率；塑料机械年产量也连续 15 年位居世界第一。同时，我国塑料机械产品的技术水平大幅提升，与发达国家的差距越来越小，部分产品达到国际先进水平，某些产品进入世界前列。行业产品不仅能够基本满足国内快速增长的需求，而且出口到世界 170 多个国家和地区，在国内外市场上具有举足轻重的地位。我国已成为名副其实的塑料机械制造大国、消费大国和出口大国。

一、行业改革

新中国成立以前，塑料机械行业在我国尚属空白，相关设备和配件全部从国外进口，国内企业只能进行简单的修理。建国初期，塑料机械的维修任务主要由国内几个较大的橡胶机械厂承担。自 1953 年开始，我国陆续建立和扩建了一批橡胶机械厂，如沈阳橡胶机械厂、天津市化工机械厂等。这些企业依靠自力更生和艰苦奋斗的精神，先后生产出炼胶机、压延机、成型机、硫化机等小型橡胶机械和气门嘴、轮胎模具等产品。

随着合成化学工业的发展和新兴塑料制品工业的出现，1958 年，上海塑料机械厂成功生产了 60g 塑料注射成型机。自那时起，我国自行生产塑料机械的历史翻开了崭新的一页，振兴我国塑料机械行业的征程从此起步。

1960 年，我国橡胶塑料机械产品被正式列入国家计划产品目录。1963 年，国家明确规定，橡胶塑料机械由原第一机械工业部归口安排生产，原化学工业部、原轻工业部分别归口橡胶机械和塑料机械的分配。1967 年，原第一机械工业部、化学工业部、轻工业部联合召开了三部会议商定，共同负责安排橡胶塑料机械的生产，确定了一批定点生产企业，并进行了具体分工。

1980 年，橡胶机械改划为原化学工业部归口安排生产，原第一机械工业部系统归口的部分橡胶塑料机械厂划归原化学工业部主管。

1984 年，上海地区积极探索塑料机械的管理体制改革，在上海市机电一局轻机公司成立了塑料机械事业部，负责分管上海地区塑料机械的技术开发和生产经营，并提出了“塑料原料—塑料机械—塑料制品”一条龙管理的构想。

1985 年，是国民经济进行全面经济体制改革的重要一年。按照原国家计委、国家经委关于搞好大机械行业规划的要求，原机械工业部、原轻工业部联合编制了《全国塑料机械行业“七五”发展规划》，使塑料机械行业第一次有了行业发展的纲领性文件，也使塑料机械行业打破部门约束和地区、行业界线，扬长避短，加强横向联合，共同推进行业发展，有了一个良好的开端。

1986 年年初，原轻工业部在北京召开了轻工机械“七五”计划草案发布会。会议宣布塑料机械行业将打破条块分割、部门割据和军民分家的局面，由封闭式生产经营向开放型的生产经营转变。原航空工业部和轻工业部两部经过会商，确定了第一批合作内容：①以航空工业部 625 所为基础，组织有关航空企业在轻工业系统企业的配合下，承接大型塑料注射模具的攻关和制造任务。②为了提高塑料机械的技术水平，解决制约塑料机械技术水平的一些配套件（如油泵、液压马达、比例阀、电磁阀、传感器等）质量差和品种系列不全的问题，航空工业部发挥技术优势，组织关键技术攻关，并负责提供优质配套件。在企业自愿参加的前提下，原轻工业部系统成立了中国轻工业机械总公司南方塑料机械联营公司和北方塑料机械联营公司。这两个公司本着有利于发展生产力、有利于技术进步、有利于提高经济效益的原则，协调各成员厂的发展规划，提高标准化、专业化协作水平，发挥联合优势，合作开展科研和成套设计、成套制造，为用户提供成套装备和成套技术服务。同年，原轻工业部还制定了《增强轻工业机械企业活力的实施细则》，对增强塑料机械企业的活力起到了积极的促进作用。

1987 年，召开了中国塑料工程学会塑机及模具专业委员会成立大会，原国家机械委、原轻工业部、原电子工业部及有关部门共同参加了会议。同年，原国

家机械委、原轻工业部联合召开了中国通用机械行业协会塑料机械分行业协会筹备小组会议。这些委员会和分行业协会的成立及其相关工作的开展，对于打破部门界线，加强塑料机械行业的统一规划和协调发展，起到了一定的作用。

1989 年 3 月，中国轻工机械协会塑料机械专业委员会成立。该专业委员会在发布塑料机械行业信息、协调行业事务、协助政府部门加强行业管理等方面，发挥了积极作用。通委员会过对塑料机械行业的调查，基本掌握了行业情况，编制了 1989 年塑料机械企业基本情况表。在此基础上，广泛征求专家意见，制定了《塑料机械行业“八五”发展规划》。

1990 年 8 月，原轻工业部召开了塑料机械行业会议，讨论了《塑料机械行业“八五”发展规划》，确定了“八五”期间塑料机械行业技术改造的重点和科技开发的重大项目及技术引进项目等。

1991 年，原轻工业部为加强对塑料机械行业的管理，努力扩大塑料机械产品出口，公布了第一批国家鼓励生产和使用的先进轻工技术装备产品名单，其中有浙江塑料机械总厂、柳州塑料机械总厂等 25 家塑料机械企业生产的 29 个塑料机械产品。

1993 年 5 月，中国塑料机械工业协会在大连成立，拥有会员单位 195 家。大连橡胶塑料机械厂厂长王义丰当选为协会理事长，上海亿利达塑料机械有限公司副总经理耿雄虎、山东塑料橡胶机械总厂厂长王士范、宁波海天机械制造有限公司总经理张静章当选为协会副理事长。协会由我国境内从事塑料机械制造、科研和经营服务的企业、事业单位自愿组成，是非营利性、具有法人资格的全国性行业组织。自此，一个横跨十多个行业、分布全国各地、涉及多种所有制的塑料机械企业以及相关高校和科研院所组成的塑料机械行业，第一次实现了产业资源的大整合，第一次以独立的工业行业出现在市场经济的大舞台。

1994 年，中国塑料机械工业协会技术开发专业委员会第一次及“九五”规划会议在山东莱芜市召开。技术开发专业委员会第一次会议讨论了工作计划，对“九五”塑料机械重点专项发展规划征求了意见。中国轻工机械协会塑料机械专业委员会所属会员单位已发展到 156 家，占全国塑料机械科研、生产单位总数的 80% 以上。新成立的合资企业有 4 家。原山东塑料橡胶机械总厂推行规范化股份制改革，发行 4 650 万股股票，实行一厂多制。该厂下属的两个分厂已分别与香港阳明公司、震雄集团合资兴办了两个公司，实行内部承包、股份、合资多种所有制并存的运作模式。武汉塑料机械总厂经联合形成集科研、制造为一体的实

体，下属厂有武汉塑料机械一分厂、武汉电热电器厂、武汉塑料制品实验工厂及武汉塑机实验电控设备厂等。

1995 年 6 月 19—22 日，全国塑料机械行业工作会议和中国塑料机械工业协会一届二次理事会在山东省泰安市举行。会议的主要任务是讨论“九五”行业发展规划，审议协会工作报告，交流企业经验。

1996 年 12 月 17—19 日，全国塑料机械行业工作会议暨中国塑料机械工业协会一届三次理事会在宁波召开。会议做出了“关于打好‘三大战役’，完成‘九五’计划，为振兴塑料机械工业而努力奋斗”等决议。哈尔滨轻工机械工业集团公司、江苏恒通机械集团公司和湖北省鄂城通用机器集团公司宣告成立。至此，全国塑料机械行业已有集团公司 13 家。

1997 年 11 月 26—29 日，中国塑料机械工业协会第二次会员大会暨塑料机械标准化分委会二届六次工作会议在广东省东莞市召开。会议选举产生了新一届理事会，大连橡胶塑料机械厂厂长李志民当选为新一届理事长，上海轻工业机械股份公司总经理蔡国耀、山东华冠集团总公司总经理王士范、宁波海天机械制造有限公司总经理张静章当选为副理事长。同年，大连橡胶塑料机械厂并入大连冰山集团，山东诸城轻工机械厂成为北汽福田车辆股份有限公司的成员，至此，全国塑料机械行业已有集团公司 15 家。

1998 年 8 月，宁波海天机械制造有限公司与德国德马格公司签定协约，合资兴办德马格海天塑料机械有限公司。大连橡胶塑料机械厂与香港华大机械设备有限公司合资创办了大连华大机械有限公司，成为东北地区第一个生产塑料注射成型机的厂家。10 月 28 日，大连橡胶塑料机械厂改制为大连冰山橡塑股份有限公司。10 月，中国塑料机械工业协会第一次组团参加和参观了德国杜塞尔多夫国际塑料橡胶展览会，参展的企业有大连冰山橡塑股份有限公司、宁波海天机械制造有限公司。

1999 年 7 月 6—10 日，塑料机械工业协会第一次作为协办单位，成功地组织了有本行业企业参加的在北京中国国际展览中心举行的第十二届国际塑料橡胶工业展览会。

2003 年 9 月 20 日，中国塑料机械工业协会第三次会员代表大会在浙江省奉化市召开。会议选举宁波海天机械制造股份有限公司董事长张静章为协会理事长，开创了由民营企业家担任全国性工业行业协会领头人的先河。会议还选举大连橡胶塑料机械股份有限公司刘梦华等 6 人为协会副理事长。

2005 年 4 月 23 日，中国塑料机械工业协会会员代表大会暨行业年会在宁波市国际会展中心召开。会议审议通过了《中国塑料机械工业行规行约》《中国塑料机械工业“十一五”发展规划》（上报稿）等文件。

2006 年 12 月 13—14 日，中国塑料机械工业协会在深圳召开了三届六次常务理事会议，会议决定成立注塑专委会、挤出专委会。12 月 14 日，中国机械工业联合会授予浙江省宁波市“中国塑机之都”称号。

2007 年 1 月，经中国机械工业联合会批准，浙江省舟山市定海区被授予“中国塑机螺杆之都”称号。9 月 11 日，中国名牌产品暨中国世界名牌产品表彰大会在北京人民大会堂隆重召开。塑料机械行业共有 4 个品牌荣获“中国名牌产品”称号。他们是：宁波海天塑机集团有限公司生产的海天 HAITIAN 牌注射机，佛山市顺德区震德塑料机械有限公司生产的震雄 CH 牌注射机，东华机械有限公司生产的 h 牌注射机，力劲机械（深圳）有限公司生产的 LK 牌压铸机。这是全国塑料机械行业产品首次被列入《中国名牌产品目录》。

2008 年 4 月 16 日，塑料先进成型技术高级研讨会暨中国塑料机械行业专家委员会成立大会在上海召开，会议推选中国塑料机械工业协会理事长张静章兼任行业专家委员会主任。据统计，专家委员会拥有行业专家 32 人，其中北京化工大学、华南理工大学教授 9 人，企业高级工程师 23 人。7 月 28 日，科技部、国务院国资委、中华全国总工会在北京召开了创新型企业建设工作会议，宁波海天塑机集团有限公司被三部委联合命名为全国首批 91 家创新型企业之一。

2009 年 5 月，选举产生中国塑料机械工业协会第四届理事会，张静章连任第四届理事会会长，粟东平担任中国塑料机械工业协会专职秘书长。

2009 年 12 月，工信部牵头组织召开“振兴中国塑料机械产业座谈会”，塑料机械行业上升为国家发展战略。

2010 年，塑料机械行业作为单列行业进入《装备制造业技术进步和技术改造投资方向（2010　年）》目录，加快推进行业自主创新与技术改造步伐。

2011 年，塑料机械行业伺服节能塑料注射成型技术、塑料微尺度制造技术、塑料精密挤出成型技术、基于拉伸流变的塑料高效节能加工关键技术列入《产业关键共性技术发展指南（2011 年）》，行业关键共性技术攻克与应用步入新阶段。同年，塑料机械行业的高速、节能、全自动塑料成型机、挤出造粒机（组），作为装备制造行业重点领域装备和重点产业技术装备列入《2011 年国家重点产业振兴和技术改造中央投资年度工作重点》。

2011 年 12 月 8 日，华南理工大学机械与汽车工程学院教授、博士生导师瞿金平成为中国工程院环境与轻纺工程学部的新晋院士。这是我国塑料机械工业半个多世纪以来的第一位中国工程院院士。

2011 年 12 月 28 日中国塑料机械工业协会首次发布“2011 中国塑料机械制造业综合实力 20 强企业”“2011 中国塑料注射成型机行业 10 强企业”“2011 中国塑料挤出成型机行业 5 强企业”和“2011 中国塑料中空成型机行业 3 强企业”名录。

2012 年，全电动智能化塑料注射成型机（微型）、大型超大注射量塑料注射成型机、汽车用多层塑料燃油箱塑料挤出中空成型机、丁基橡胶后处理生产线、双轴取向拉伸往复式高强度经纬网生产线和多层共挤纳米吹塑成套设备作为复合材料制备装备进入《重大技术装备自主创新指导目录》（2012 年版）。同年 3 月 29 日，，塑料机械行业“节能智能型数控化塑料注射机的研发与应用示范”进入《“十二五”国家科技计划先进制造技术领域 2013 年度备选项目征集指南》的“数控一代机械产品创新应用示范工程”。

2012 年 11 月 8—9 日，中国塑料机械工业协会四届六次常务理事会议和四届六次理事会议于重庆召开。会议经过民主讨论，一致通过了关于采取“公推直选”方法推荐第五届理事会会长候选人的决议，并以无记名投票方式选举产生中国塑料机械工业协会第五届理事会理事、常务理事、副会长和会长候选人名单。

2012 年 11 月 12 日，国家发改委办公厅、工信部办公厅发布了《关于开展 2013 年产业振兴和技术改造专项有关工作的通知》（发改办产业〔2012〕3154 号），重点支持装备核心能力提升、新型绿色建材及无机非金属新材料发展、企业信息化水平提升和中西部地区特色产业升级和技术改造等 10 个重点专项。塑料机械作为智能化成型和加工行业、橡胶加工机械被列入 2013 年度“高端智能化装备发展与应用”专题，对转型升级、提升数控化水平的在建项目作为重点支持方向。

2013 年 5 月 18 日，中国塑料机械工业协会四届七次常务理事会、五届一次会员代表大会和五届一次理事会在广东佛山顺德召开，选举产生了协会新一届领导机构，博创机械股份有限公司董事长朱康建当选中国塑料机械工业协会第五届理事会会长。海天塑机集团有限公司副总经理钱耀恩当选中国塑料机械工业协会第五届理事会常务副会长；震德塑料机械有限公司总经理蒋志坚、大连橡胶塑料机械股份有限公司董事长洛少宁、广东金明精机股份有限公司董事长马镇鑫、山

东通佳机械有限公司董事长张建群、南京艺工电工设备有限公司总经理杜德鑫、广东伊之密精密机械股份有限公司董事长陈敬财和浙江申达机器制造股份有限公司总经理王珏、时任东华机械有限公司总经理李天来当选中国塑料机械工业协会第五届理事会副会长；中国塑料机械工业协会第四届理事会秘书长粟东平连任第五届理事会秘书长。当晚，中国塑料机械工业协会成立 20 周年庆祝晚会在顺德举行。

2013 年 9 月 16—17 日，中国塑料机械工业协会五届二次理事会在京召开。会议增补上海金纬机械制造有限公司董事长何海潮、潍坊中云机器有限公司总经理张泽奎、江苏联冠科技发展有限公司董事长黄学祥、青岛顺德塑料机械有限公司董事长赵桂旭、宁波市海达塑料机械有限公司总经理蒋忠定、苏州同大机械有限公司董事长徐文良为中国塑料机械工业协会第五届理事会副会长。

2014 年 5 月 9 日，印度反倾销主管调查机关宣布正式立案启动对中国出口印度的锁模力在 400 ~ 10 000N 的注射机启动反倾销日落复审调查。中国塑料机械工业协会经过考察，与北京市博恒律师事务所达成代理协议，应诉该项日落复审案件。随后，协会在征询行业企业意见后，决定针对印度调查机关在日落复审期间擅自将原反倾销税率延长一年的不合理做法向印度德里高院起诉，并授权博恒律师事务所和印度律师代理这一诉讼。印度律师于 2014 年 8 月 2 日向印度德里高院递交起诉书。

2014 年 9 月 18—21 日，首届“中国中西部国际塑料橡胶展”（CMI – PLAS 2014）在重庆国际博览中心正式拉开帷幕。展览面积达 23 000m^2，国际与国内的橡塑名企悉数亮相，带来了塑料机械行业最新的科研成果，从新材料、加工技术到最终应用等各方面，向出席者展示了塑料机械行业的蓬勃发展。多场同期会议把脉橡塑行业发展，引领节能环保创新应用领域。会议就推动橡塑机械制造技术、创新节能环保设计、优化应用的发展等内容进行了深入探讨，针对市场的各类需求，开展了形式多样的主题活动。10 月，该展会正式更名为“中国（重庆）国际塑料工业展览会”。

2015 年 2 月，工信部发布《首台（套）重大技术装备推广应用指导目录（2015 年版）》，塑料机械行业有 8 个项目进入目录，分别是：（1）超大型二板式伺服注射成型机；（2）大型双壁波纹管生产线；（3）大型实壁管生产线；（4）超大型中空成型机智能化生产线；（5）最新型高效高速 PE 管材双层共挤生产线；（6）大型塑料挤出注射成型装备；（7）连续混炼挤压造粒机组；（8）高速

节能双壁波纹管生产线。符合要求的首台（套）重大技术装备可申请保费补贴资金，以推动符合国家战略的首台（套）重大技术装备的推广使用。

2015 年 7 月，中国塑料机械工业协会第五届理事会会长单位博创智能装备股份有限公司入选首批智能制造试点示范 46 家企业之一，塑料机械行业加快了推进智能产品、智能工厂和云服务平台的发展步伐。

2015 年 10 月，印度调查机关（印度商工部）发布关于对华注射机反倾销日落复审最终裁决报告，继续对来自我国的被调查塑料机械产品征收反倾销税，反倾销税率由原审的 60% ~174% 下降为 29%。

2015 年 11 月，“塑料机械数字化制造”列入工信部发布的《产业关键共性技术发展指南（2015）》，主要技术内容包括：驱动传动系统数控化与效能提升技术、成型过程复杂参数传感与信息融合技术、成型过程智能控制与预测技术、嵌入式机器人与生产过程协同技术、生产过程综合决策与信息化管理技术等，加快推进中国塑料机械制造大国向创造强国的转变。

二、行业规模

20 世纪 80 年代以来，塑料制品在农业、建筑、包装等行业的需求量不断增加，塑料制品行业得到迅猛发展，进一步促进了塑料机械行业的快速发展。

1982 年，全国橡胶塑料机械行业完成工业总产值 31 830 万元，其中，原化学工业部系统完成工业总产值 10 633 万元，原轻工业部系统完成工业总产值 14 604万元，原机械工业部系统完成工业总产值 6 593 万元。

1983 年，由于我国塑料工业呈现迅速发展的态势，塑料机械的需求量大幅上升，塑料机械的产量快速增长。自 1983 年下半年起，塑料机械产品开始出现供不应求的局面。当年，全国共有橡胶塑料机械制造企业 71 家。原化学工业部系统 26 家，其中知名企业有：大连橡胶塑料机械厂、上海橡胶机械厂、沈阳橡胶机械厂、桂林橡胶机械厂、益阳橡胶机械厂和天津市化工机械厂等。原轻工业部系统 35 家，知名企业有：武汉塑料机械厂、无锡二轻机械厂，浙江塑料机械厂、宁波塑料机械厂和常州塑料机械厂等。原机械工业部系统 10 家，知名企业有：四川亚西机器厂、福建三明化工机械厂和上海卫海机械厂等。全行业职工总数 48 305 人，其中，工人 33 828 人、技术人员 2 440 人。企业装备水平有所提高，橡胶塑料机械行业共拥有金属切削机床 7 445 台、锻压设备 772 台。全国橡胶塑料机械行业经济运行形势较好，全年实现工业总产值 34 738 万元，比上年

增长 9. 14%。其中，原化学工业部系统完成工业总产值 11 642 万元，比上年增长 9. 49%；原轻工业部系统完成工业总产值 16 839 万元，比上年增长 15. 30%；原机械工业部系统完成工业总产值 6 257 万元，比上年下降 5. 10%。

1984 年，我国塑料机械市场对塑料挤出管材、异型材、板材、造粒等机组，热固性、多色、精密、反应式等注射机，1 000g 以上的大型注射机，挤拉吹、注拉吹中空成型机，离型纸法人造革、透明片、聚氯乙烯硬片压延机组，硬片热成型机，交叉复合薄膜机组等需求旺盛，特别是对双螺杆挤出机组需求大幅上升。其中大型注射成型机供不应求，产品销售已预订到 1986 年。全国从事橡胶塑料机械制造的企业计 66 家，比上年减少 5 家，职工总数 47 400 人。原化学工业部系统 30 家，职工人数 23 936 人，其中部直属企业 2 家，即：益阳橡胶机械厂和桂林橡胶机械厂。原轻工业部系统 31 家，职工人数 18 216 人，知名企业有：武汉塑料机械厂、无锡塑料机械厂、浙江塑料机械厂、宁波塑料机械厂和常州塑料机械厂等。原机械工业部系统专业生产企业 5 家，职工人数 5 248 人，并有 11 家兼业生产企业。全国橡胶塑料机械行业实现工业总产值 36 609 万元，比上年增长 5. 39%。其中，原化学工业部系统完成工业总产值 13 901 万元，比上年增长 19. 4%，实现利润 2126 万元；原轻工业部系统完成工业总产值 18 209 万元，比上年增长 8. 1%，原机械工业部系统完成总产值 4 499 万元，比上年下降 28. 10%。

1985 年，全国橡胶塑料机械制造企业共计 75 家，比上年增长 9 家，职工总数 51 104 人，完成工业总产值 47 823 万元。其中，原化学工业部系统有 30 家，职工人数 23 936 人，工业总产值 16 778 万元，比上年增长 20. 70%，销售收入国内部分达 15 100 万元，出口橡胶机械 230 万美元，出口橡胶塑料机械零件约 95 万美元，实现利润 2 481 万元，比上年增长 16%。原机械工业部系统有 10 家，职工人数 7 256 人，工业总产值 9 694 万元，销售收入 9 682 万元，比上年增长 14%，出口额 341 万美元。原轻工业部系统 35 家，职工人数 19 912 人，工业总产值 21 351 万元，比上年增长 17. 25%；销售额 24 157 万元，比上年增长 32. 90%。

1986 年，原轻工业部生产塑料机械的企业 43 家，职工人数 23 081 人，完成工业总产值 28 207 万元，比上年增长 32. 11%。原化学工业部从事橡胶塑料机械制造的企业 30 家，职工总人数 28 936 人，完成工业总产值 20 235 万元，比上年增长 20. 60%。原机械工业部系统 15 家，职工人数 10 972 人，工业总产值15 305

万元。下半年，由于树脂、塑料原料供应紧张，塑料加工业的发展受到较大影响，塑料机械产品供不应求的局面发生了变化，某些产品已由过去的卖方市场开始转变为买方市场，市场竞争十分激烈。但是，适销对路、质量好的塑料机械产品仍然供不应求，质量差的产品则开始积压。原国家机械委系统的大多数塑料机械企业，在完全没有国家指令性计划全部靠议价材料的情况下，依靠新产品、新技术的开发，经济运行保持基本良好。

塑料机械产品（除1986年下半年外）连续几年的供不应求，促进了塑料机械行业的快速发展。1987年，全国塑料机械制造企业已达180家以上（包括专业厂和兼业厂）。企业分布于原国家机械委、原轻工业部、原化学工业部、原电子工业部、原航天工业部、中国船舶工业总公司等部门，但主要集中于原国家机械委、原轻工业部、原化学工业部3个系统。其中，原化学工业部系统有30家，职工人数为24 000人，工业总产值2.34亿元，比上年增长15.6%；完成工业增加值9 600万元，比上年增长16%；销售总额国内部分约2亿元，出口收入350万美元。原轻工业部系统有48家，职工人数26 254人，工业总产值34 427万元，比上年增长21.99%；销售总额38 267万元，实现利税7 591万元，均比上年有所增长；全员劳动生产率13 312元/人，拥有固定资产原价28 019万元。原国家机械委系统有19家，职工总数14 270人，工业总产值19 266万元，年销售总收入22 550万元。

1991年，由于乡镇企业和合资企业的蓬勃发展，全国塑料机械行业继续保持快速发展的态势，行业规模迅速扩大。据统计，全国生产塑料机械的企业（包括专业和兼业生产企业）约350家，其中具有一定规模的企业（即具有一定的工艺、检测设备、技术开发能力、管理水平）约180家。生产塑料机械产品约1.8万台（套），其中注射机约6 000台，挤出机约3 000台，生产的最大注射机成型制品为32 000g，最小注射机成型制品为2.5g。原轻工业部系统塑料机械企业共计完成工业总产值65 875万元，比上年增长11.35%；产品销售收入66 711万元，比上年增长27.9%；产品销售税金3 689万元，利润总额3 976万元，全员劳动生产率25 508元/人，实现了产值、利税等指标的全面增长。其中，浙江塑料机械厂已连续两年利润及利税居全行业之首，系统内塑料机械企业出现亏损的已有5家，亏损面为10%左右，亏损额最大的为127万元。原机械电子工业部系统橡胶塑料机械行业产品销售收入54 138万元，比上年增长1倍以上，基本摆脱了困境，开始转入正常发展阶段。但是，发展状况也不平衡，有的塑料机械企业

出现亏损，在产品质量上尚存在着不少问题，产品品种规格仍满足不了塑料工业发展的需要。

1993 年，全国塑料机械行业的生产规模继续扩大，注射机产量仍占首位，年产量 3 万余台。产值超过亿元的企业有：山东塑料橡胶机械总厂、佛山市顺德区震德塑料机械有限公司、东华机械有限公司、大连橡胶塑料机械厂、宁波海天机械制造有限公司及烟台市塑料机械厂等。

1994 年，在国内塑料机械市场中，中小型注射机销售最多，双螺杆挤出造粒机组和异型材生产线、吹膜机组、中空吹塑成型机也比较畅销。在出口产品中，以注射机、挤出机居多。随着建筑用塑料制品的增加，各类异型材生产线和辅机的销售大幅上升。另外，受国内外塑料编织袋市场疲软的影响，圆织机的产量明显下降。年销售收入位居前十名的企业有：山东塑料橡胶机械总厂、佛山市顺德区震德塑料机械有限公司、东华机械有限公司、柳州塑料机械总厂、宁波海天机械制造有限公司、大连橡胶塑料机械厂、上海轻工机械股份有限公司、上海申威达机械有限公司、浙江震达塑料机械有限公司和宁波通达塑料机械有限公司。

1995 年，全国塑料机械行业经济运行的特点是：（1）发展速度放慢，整体效益下滑，亏损企业增多。（2）注射机与挤出机仍为塑料机械的主导产品，中空吹塑成型机产销呈上升趋势，辅机生产引起重视，塑料机械配套程度有所提高，产品结构趋向合理。（3）注射机生产已逐步形成经济批量，经济效益明显。同年，塑料机械行业利税和人均利税排前三名的均为注射机生产专业厂和合资企业，他们是：宁波海天塑料机械制造有限公司，年利税总额 5 597 万元，人均利税 9. 82 万元；佛山市顺德区震德塑料机械有限公司，年利税总额 5 214 万元，人均利税 11. 74 万元；东华机械有限公司，年利税总额 1 818 万元，人均利税 3. 37 万元。（4）出口创汇有所提高，大连橡胶塑料机械厂仍为行业之首，创汇 591. 5 万美元。1995 年，由于塑料制品行业的不景气，塑料机械市场购买力下降，全行业全年实现工业总产值 48. 8 亿元，销售收入 46. 6 亿元。塑料机械行业销售收入排前十名的企业为：山东塑料橡胶机械总厂、宁波海天塑料机械有限公司、佛山市顺德区震德塑料机械有限公司、大连橡胶塑料机械厂、东华机械有限公司、上海申威达机械有限公司、江苏白熊机械集团公司、南京工艺装备制造厂、江苏维达机械集团公司和顺德市容声塑料机械有限公司。

1996—2001 年，我国塑料机械行业发生了巨大的变化。（1）工业总产值逐

年增长，由 1996 年的 47.29 亿元增加到 2001 年的 81.6 亿元，增长 72.55%；（2）销售收入大幅上升，由 1996 年的 39.92 亿元增加到 2001 年的 74.71 亿元，增长 87.15%；（3）利润总额显著增加，由 1996 年的 1.82 亿元增加到 2001 年的 5.89 亿元，增长 223.63%；（4）全员生产率大幅增长，由 1996 年的 1.92 万元/人增加到 2001 年的 5.16 万元/人，增长 168.75%；（5）企业个数明显减少，由 1996 年的 379 家减少到 2001 年的 185 家，减少 51.19%；（6）从业人数变化较大，从 1996 年到 2001 年的人数依次为：6.04 万人、6.26 万人、3.87 万人、3.49 万人、3.99 万人、4.15 万人。在这一时期，产销位于行业前列的企业有宁波海天塑料机械制造有限公司、佛山市顺德区震德塑料机械有限公司、大连橡胶塑料机械厂及东华机械有限公司等。

2002—2015 年，全国塑料机械行业快速壮大，主要表现在 5 个方面：（1）规模以上企业逐渐增多，由 2002 年的 215 家增加到 2010 年的 564 家，增长 162%。2011 年，由于规模以上企业界定标准由年主营业务收入 500 万元提高至 2 000 万元，当年规模以上塑料机械企业为 330 家，至 2014 年为 397 家，增长 20%；（2）工业总产值迅速增加，由 2002 年的 116.40 亿元增加到 2015 年的 580 亿元，增长 398%；（3）工业销售产值大幅攀升，由 2002 年的 111.27 亿元增加到 2015 年的 530 亿元，增长 376%；（4）资产总额显著增加，由 2002 年的 130.69 亿元增加到 2015 年的 593.61 亿元，增长 354%；（5）利润总额快速提升，由 2002 年的 10.43 亿元增加到 2015 年的 49.46 亿元，增长 374%。

三、出口贸易

20 世纪 60 年代初，我国已经开始向国外出口橡胶塑料机械，主要销往东南亚的一些国家和地区，并具有一定的声誉。20 世纪 80 年代以后，我国塑料机械的出口不断增加。

1981 年，原机械工业部系统出口塑料机械 169 台，出口额 62 万美元。

1982 年，原机械工业部系统出口塑料机械 110 台，出口额 48.7 万美元；原轻工业部系统出口塑料机械 165 万美元；外贸部门收购出口 1173 万美元。

1983 年，出口量和出口额有所减少，原机械工业部系统出口塑料机械 56 台，出口额 32.2 万美元；原化学工业部系统出口橡胶塑料机械 67 台。

1984 年，原化学工业部系统出口橡胶机械设备 71 台，出口额 220 万美元以及出口塑料机械零件 91 万美元，共计 311 万美元，比上年增长 40.00%。原机械

工业部系统出口塑料机械 182 台，比上年增长 225.00%；出口额 36 万美元，比上年增长 11.80%。

1991 年塑料机械出口总额 12991 万元；1992 年出口总额 24 464 万元，比上年增长 88.31%；1993 年出口总额 40 625 万元，比上年增长 66.06%。

1994 年，全国规模以上塑料机械企业加快了产品出口步伐，出口总额 43 645 万元，比上年增长 7.43%，取得了良好的成绩。其中，原中国轻工总会系统出口总额比上年增长 110%，创历史最高纪录。同年，出口额排前 5 名的企业为东华机械有限公司、大连橡胶塑料机械厂、上海申威达机械有限公司、顺德市容声塑料机械有限公司和宁波海天机械制造有限公司。

1995 年，在国内外塑料制品行业不景气的影响下，全国塑料机械行业发展减缓，出口产品减少，全年出口总额 34 131 万元，比上年下降 21.80%。1996 年，出口总额 40 008 万元，比上年增长 17.21%。1997 年，出口总额 47 114 万元，比上年增长 17.76%，呈现回升态势。

1998 年，由于受东南亚经济危机的影响，全国塑料机械产品出口又明显下降，出口创汇 1 641 万美元。另外，由于国内产品与国外产品相比在质量、性能上尚存在一定的差距，因而出口产品价格仅是国外同类产品的 1/4 ~ 1/3。同年，塑料机械行业出口额排列前 3 名的企业有：宁波海天塑料机械制造有限公司，出口额 480 万美元；东华机械有限公司，出口额 400 万美元；无锡格兰机械有限公司，出口额 177 万美元。

1999—2008 年，全国塑料机械行业出口额保持连续 10 年的上升态势，特别是进入 21 世纪，出口额大幅上升。2008 年出口额已由 2001 年的 1.93 亿美元上升为 19.10 亿美元，增长 8.9 倍，出口目的地已覆盖全球 120 多个国家和地区。我国已成为名副其实的塑料机械出口大国。

2009—2015 年，经受住国际金融危机的考验，我国塑料机械行业出口保持迅猛发展势头。2009 年出口 31 875 台，出口金额约为 8 亿美元，出口平均单价为 2.37 万美元/台；2015 年，出口数量达 481 054 台，比 2009 年增长了 14 倍多，出口金额约 19 亿美元，出口平均单价 0.4 万美元/台，出口单价下滑主要是由于新增统计税号 3D 打印机及其他模塑或成型机量大金额小，从很大程度上拉低整体出口单价。若排除此部分影响，2015 年我国出口注射机、挤出机、吹塑机、塑料中空成型机和塑料压延成型机共计 49 370 台，出口金额约 17.4 亿美元，出口平均单价约为 3.5 万美元/台，顺差约 3.7 亿美元。

四、进口贸易

1983 年，原轻工业部系统进口的塑料机械产品有 3 条生产线计 257 套、936 台设备，价值 15 674 万美元。

1995—2000 年，我国从国外进口的塑料机械主要有注射机、挤出机、吹塑机、真空模塑机和塑料造粒机等，进口量和进口额不断上升，由 1995 年的 27 175万美元上升到 2 000 年的 111 845 万美元。

2001 年以来，虽然我国已经成为塑料机械的制造大国和出口大国，但就整体技术而言，与世界先进水平仍然存在一定差距，特别是一些超精大型高档产品国内还是空白，仍需进口，并且进口量逐年上升，进口额远大于出口额。2001—2008 年，我国塑料机械进口金额依次为 15. 54 亿美元、20. 47 亿美元、25. 52 亿美元、31. 84 亿美元、24. 57 亿美元、24. 51 亿美元、25. 61 亿美元和 28. 63 亿美元，除 2005 年和 2006 年同比下降外，其余各年均呈现逐年上升走势。随着我国塑料机械行业转型升级步伐的加快，塑料机械产品的科技含量和档次在不断提高，部分产品已达到国际先进水平，某些产品已处于世界领先地位，这些产品正在替代进口产品。

2009—2015 年，性价比更高的国产设备在国内市场占有率迅速提高，对进口设备形成较大冲击。2009 年进口 8 400 台，进口金额约 13 亿美元，进口平均单价 15 万美元/台，2015 年进口 18 091 台，比 2009 年增长 115%，进口金额约 15 亿美元，仅比 2009 年增长 15%，远低于出口增速。进口平均单价则大幅下降至 8 万美元/台。

五、技术引进

技术引进改善了塑料机械行业的技术状况。

1983 年，大连橡胶塑料机械厂从原联邦德国雷芬豪赛公司引进了平行双螺杆挤出机制造技术和设备，包括 2 种主机、4 种辅机。

1984 年，我国从国外引进的橡胶塑料机械产品有：上海挤出机厂从原联邦德国引进的 CE7 锥形双螺杆挤出机，四川空压机厂从意大利特里乌齐公司引进的大型注射成型机系列（锁模力 7 500 ~ 12 500kN、注射量 4 000 ~ 12 000g），上海第一塑料机械厂引进的 350g 热固性注射成型机项目，山东莱芜塑料机械厂与日本普拉克株式会社合作生产的具有国外 20 世纪 70 年代技术水平的 8 ~ 15μm 地

膜挤出机组。

1986 年，原轻工业部机械局组织大连洗衣机厂、营口洗衣机厂、无锡洗衣机厂购买意大利 SANDRETTO 公司的大型塑料注射成型机和精密注射机 13 台（套），并与中国轻工业对外经济技术合作公司合作，采取技贸结合的方式，无偿引进意大利 SANDRETTO 公司的 SETTE1000 型大型注射机的全套设计、制造、检验、调试等方面的图纸和技术资料及有关技术服务。

1987 年，塑料机械行业在技术引进、消化、吸收及技术改造方面取得较大进展。如，原轻工业部机械局安排固定资产投资 1 215 万元，主要用于武汉塑料机械厂对引进的双螺杆挤出机的消化吸收、湖北省轻工机械厂对引进的线性低密度聚乙烯薄膜机组消化吸收及技术改造、衡阳塑料机械厂对废塑料回收设备的开发和技术改造、无锡塑料机械厂的技术改造等。上海挤出机厂引进锥形双螺杆挤出机技术、上海第一塑料机械厂引进热固性塑料注射机技术，大连橡胶塑料机械厂利用引进原联邦德国雷芬豪赛公司的平行双螺杆挤出机技术，试制出异型材挤出机组。

1993 年，四川华西通用机器公司引进意大利特里乌兹公司的大型注射机，上海塑料机械厂和上海第一塑料机械厂联合引进德国德马格公司的 D 系列注射机。上海第一塑料机械厂引进意大利特里乌兹公司的热固性注射机，大连橡胶塑料机械厂引进德国雷芬豪赛公司、武汉塑料机械总厂引进奥地利辛辛那提公司的平行双螺杆挤出机，上海挤出机械厂引进德国韦伯公司的锥形双螺杆挤出机，山东塑料橡胶总厂引进美国休皮瑞尔公司的三层共挤复合膜生产线和流延法复合膜生产线。武汉塑料机械总厂引进德国巴登弗尔德·菲歇尔公司的大型中空成型机，武汉轻工机械厂引进德国 EMB 公司的聚氨酯高压反应注射成型机。这些设备的引进对促进我国塑料机械的进步，起到了积极的推动作用。

1994 年，山东塑料橡胶机械总厂引进日本普拉克株式会社的全套挤出机组制造技术。该机组有 EX—65 和 EX—50 两台挤出机，有多层组合机头；采用日本 YASKAWA CNC 数控系统和日本 OMROMPLC 控制系统、美国 MOOG 和日本 RKC 的型坯和温控系统；模具可在 0 ~ 50°范围内旋转，在 X、Y 方向数控联动产品。产品主要用于生产 HDPE、PP 等的汽车、建筑、制冷用三维异形塑料管道和双层中空塑料制品。武汉塑料机械总厂引进德国巴登弗尔德·菲歇尔公司的专用技术，研制出我国第一台 VK3—200L 大型中空成型机组及计算机全闭环控制系统。德国 Krupp（克虏伯）考斯坦机械制造有限公司、香港震雄集团有限公司和

广东顺德市高科技企业新力集团公司三方合资建立震雄克虏伯塑料科技有限公司，引进、生产具备国际水平的高档次中空成型机，推出 KFB 2 型中空成型机，适用于容积 4L 以下中空成型产品生产。上海塑料机械厂与香港亿利达工业发展集团有限公司所属香港亿利达精密机器厂有限公司合资后，在引进德国德马格公司的 D 系列注射机技术基础上开发推出了 SD 系列新产品。该机锁模力 850 ~ 16 000kN，采用全新控制系统，液压系统流量、压力采用比例控制，高刚性锁模机构，多项顶出方式，液压、电气采用进口配套件，配用专用程序控制器或专用电脑装置。镇江市第二轻工机械厂引进意大利 RIM 技术，成功开发出聚氨酯泡沫塑料低压反应罐注射机。

2010 年，博创机械股份有限公司与美国 TREXEL 公司就 MuCell 技术合作举行了签约仪式。让新型注塑工艺——微孔发泡（Microcellular Foaming）技术在我国的应用与推广迎来开门红。

2014 年，陶氏化学和广东金明精机股份有限公司签署授权协议，许可金明使用陶氏专有的预包裹模头技术用于制造聚偏二氯乙烯（PVDC）薄膜的共挤设备。这是陶氏包装和特种塑料首次在亚洲签署此类授权协议。

六、产品开发及科技创新

塑料机械包括塑料原料配混机械、塑料成型加工机械、塑料二次加工机械及塑料加工辅助机械或装置等 4 大类 31 中类。其中，塑料成型加工机械包括塑料注射成型机械、塑料挤出成型机械、塑料中空成型机械及塑料压延成型机等。注射机、挤出机和吹塑机是塑料机械的三大品种。

我国塑料机械工业比国外起步晚。1958 年，开始自行生产注射机，20 世纪 60 年代中期，开始开发适合加工聚氯乙烯制品的设备。

1983 年，原化学工业部系统生产的塑料机械有 30 多个品种规格。其中，有居国内先进水平的地面覆盖薄膜机组、塑料四辊压延机人造革辅机、3 000mm^3 发泡注塑成型机、塑料微膜辅机等。原轻工业部系统生产的塑料机械品种有 42 类 172 个规格，可以生产注射容量 16 ~ 10 000cm^3 的注塑成型机、螺杆直径 25 ~ 150mm 的挤出机、1 000 ~ 20 000kN 的压力成型机、8 ~ 15μm 的地膜和包装用膜机组、离型纸载体法人造革生产线设备、0.5 ~ 2L 中空成型机组以及印刷、编织、制袋、干式复合机、异型材拼焊装置等二次加工设备，备料设备基本配套，其中有几个规格的注塑成型机的技术水平已接近或达到国外的先进技术水平。原

轻工业部系统完成科研新产品 7 项，其中，8 000g 注射机采用液压马达直接驱动螺杆，液压系统使用了比例阀，填补了 1 项国内空白；聚丙烯薄膜双向牵伸机组为发展新型包装塑料的生产提供了装备；云彩型双色注射机也填补了国内一项空白，性能达到了国外同类产品的先进水平。

1984 年，原机械工业部系统生产的塑料机械有 128 个品种，开发新产品 12 项，特别是注射成型机和塑料挤出机品种增加更为明显；原轻工业部系统生产的塑料机械有 55 个品种，新产品增加 13 个。同年，大连橡胶塑料机械厂研制的 SY－4T2500 塑料四辊压延机，通过了辽宁省机械工业厅的技术鉴定，具有国内同类结构压延机的先进水平；SJ－65×30、SJ－FMl600 地膜机组和 X（S）M50/40 密炼机获原国家经委颁发的优秀新产品奖，其中，地膜机组获全国技术开发优秀项目单项奖和原机械工业部科技成果二等奖。上海第一塑料机械厂生产的 SZ－350 注射成型机获原国家经委颁发的优秀新产品奖。上海轻工机械研究所与有关单位合作研制出具有高耐磨性的双金属料筒及其相配合的螺杆，提高了螺杆和机筒的使用寿命。上海第一塑料机械厂在注射机上采用程序控制技术，稳定了产品质量，得到了用户好评。浙江塑料机械厂试制的 SZ－4000/800 型注射机，提高了闭模速度，节约了能耗，填补了国内空白。无锡塑料机械厂试制的 SZ－10000/1600 型注射机，成为轻工系统最大的注射机。湖北轻工机械厂试制的聚乙烯收缩薄膜吹塑机组，填补了国内空白。

1985 年，原化学工业部生产的橡胶塑料机械共有 7 大类 55 种产品，新产品增加 8 种；科研攻关项目中，有 8 项通过部级技术鉴定，其中 2 项达到国际先进水平。原机械工业部系统能提供包括开炼机、密炼机、压延机、注射机、挤出机、热成型机以及二次加工设备等 14 大类、57 个品种、170 多个规格的各种塑料机械；完成了重大科研项目 4 项。

1986 年，塑料机械行业获原轻工业部科技进步奖二等奖 2 项、三等奖 5 项。完成的新产品和新技术有：SZ－630/250 注射成型机，SZ－1000/300 注射成型机，SZ－200/120 排气式注射成型机，SZ－60/40NB 注射成型机，三层共挤复合膜机组、管材及异型材微机控制系统，塑料机械螺杆堆焊研究，注射成型机合模机构优化设计，塑料机械微机定时电液控制系统及节能技术研究，以及高密度聚乙烯容器加工工艺及设备。获二等奖的项目是：SZ－4000/800 和 SZ－6300/1000 大型塑料注射成型机，其中 SZ－6300/1000 注射成型机技术参数合理先进，合模结构特点显著，在液压、电气方面采用了较为先进的技术，可按指令实现三级注

射速度和液压马达无级调速，尤其在重量轻、能耗小、速度快、噪声低等方面非常突出。获三等奖的有 SZ－300/140 塑料注射成型机、SMJZ－45 塑料薄膜挤出机组、SXPZ100×80 塑料中空异型材拼装机组、STQF15－600 塑料挤出轻软复合机组和 SJ45－400 型高密度聚乙烯微薄膜吹塑机组。原化学工业部系统增加了 5 个新品种，橡胶塑料机械达到 7 大类 60 种产品；有 5 项橡胶塑料机械新产品（科研成果）通过了原化学工业部技术鉴定，有 1 项达到国际先进水平。原机械工业部系统开发了 13 项新产品。

1987 年，原化学工业部橡胶塑料机械总共有 7 大类 65 种产品。原轻工业部完成 19 项新产品的开发，获原轻工业部优秀新产品奖 8 项。其中，衡阳塑料机械厂 SMPZ－200 型塑料薄膜破碎造粒机组获原轻工业部科学技术进步奖三等奖。完成的主要新产品有：JPPSJ90－BF80 低发泡塑料结构板挤出机组、LD4000－1 型折径宽幅薄膜吹塑机组、CP45A 塑料中空成型机、SZ－250/100 型塑料预塑成型机、SZJ180 系列塑料造粒机组等。原国家机械委系统主要开发了 14 项（组）新产品，即大连橡胶塑料机械厂的双螺杆挤管机组、XM－270/20 密炼机、XM－160/30 密炼机、SJ－90 宽膜机组、SJ－150 宽膜机组；大连橡胶塑料机械厂综合工业公司的宽幅下吹薄膜机组、废膜挤出造粒机；济南无线电设备制造厂的 04740Ⅱ注射机、SZ－2500/630 注射机、SZ630/350 注射机；鞍山第二机床厂的 SZ－10000－8000 注射机、SZ2500－800 注射机；上海轻机模具厂的试验塑料挤出机、转矩流变仪。

1989 年，塑料机械行业在采用和推广新技术、新产品、新工艺等方面取得一定的成果。微电子技术、计算机控制技术得到应用，行业技术状况有所改善，一批产品获国家和部级科技进步奖。国家“七五”攻关项目“HPVC 食品包装膜成型工艺及其设备的研究”获得突破，通过了技术鉴定，填补了国内空白。山东塑料机械厂研制的塑料微薄膜吹塑机组获国家科技进步奖三等奖，三层共挤复合薄膜吹塑机组获原轻工业部科技进步奖二等奖。甘肃省轻工机械厂研制的 SYZ－6 六梭圆织机获原轻工业部科技进步奖三等奖；宁波塑料机械总厂试制成功 SZ－1600/4000NB 型塑料注射成型机，湖北省轻工业机械厂研制成功 PVC 塑料挤管机组，大连锻压机械厂研制成功 SJ－150/30－FM3400 型吹塑薄膜机组。这些产品具有 20 世纪 80 年代初期国际水平或属国内先进水平，部分可以替代进口产品。另外，通过鉴定的新产品还有由华南工学院设计、福建塑料机械厂制造的 SJ45×25/30－MFX400 三层共挤复合吹塑薄膜机组，大连塑料工程机械研究所研

制的硬 PVC 波纹管成型机，北京化工学院研制的 SZW－250/100 计算机控制注射机组及其他反应注射机、结构发泡注射机等。

1990 年，塑料机械企业重视新技术的开发和使用，与大专院校、科研院所合作，在电子计算机技术的应用、塑料机械原理的研究等方面取得了一批科研成果。其中获原轻工业部科技进步奖二等奖的项目有：由江苏工学院、北京化工学院和无锡塑料机械厂共同完成的塑料注射成型机合模机构、注射机构计算机辅助设计与计算机绘图系统，全国塑料加工工业科技情报站完成的“80 年代中国塑料机械”等；获原轻工业部科技进步奖三等奖的项目有：北京机械工业管理学院、清华大学和无锡塑料机械厂共同开发的计算机辅助工艺设计系统，山东塑料机械厂研制的 PL100 平膜法挤出拉丝机组，河北省轻工业研究所完成的引进吸塑设备配套模具的消化吸收，无锡塑料机械厂研制的 SZ－630/2000 塑料注射成型机，辽宁阜新红旗塑料机械厂研制的 LH－500A 冷却混合机等。原轻工业部机械局安排固定资产投资 2367 万元，用于宁波塑料机械厂的小型精密注射机技术改造项目和武汉塑料机械厂的双螺杆挤出机技术改造项目。同年，经国内液压件厂与塑料机械生产厂家的联合攻关，初步解决了塑料注射机液压系统运行的稳定性和滴漏油问题，对塑料注射成型机国产化和技术水平的提高起到了推动作用。

1991 年，原机械电子工业部系统的塑料机械企业加快了科技创新的步伐，并围绕精密化、大型化、微型化、自动化、专用化和节能、节材等重点，积极开发新技术新产品，我国塑料机械产品的各项技术性能指标都有了进一步提高。如注射机的注射压力、注射速率、塑化能力、螺杆转速及转矩、加热功率、温控精度、注射速度以及成型面积、启闭模速度、空循环次数等参数得到明显提高。新产品中获部级以上科技进步奖 33 项，其中，获国家科技进步奖二等奖 3 项，三等奖 6 项；部级科技进步奖一等奖 3 项，二等奖 6 项，三等奖 15 项。塑料机械行业有 50 多种新产品通过了部、省、市级鉴定，并投入小批量生产。大连橡胶塑料机械厂为进口设备研制生产的关键配件——大型混炼机转子和大型挤出机螺杆，结束了国内不能生产大型转子和大型螺杆的历史，为大型聚丙烯混炼挤压造粒机组的国产化奠定了良好的基础。青岛橡胶塑料机械厂研制的 SWP400 和 SWP800 塑料破碎机，填补了国内空白。

1993 年，我国塑料注射成型机产量仍占塑料机械产品产量的首位，年产约 3 万余台。东华机械有限公司、上海亿利达塑料机械有限公司、宁波海天机械制造有限公司、浙江震达机械有限公司、无锡格兰机械有限公司等均以新的机型自成

系列，控制系统采用先进的专用计算机和比例液压控制技术。东华机械有限公司、北京泰坦机械设备有限公司和无锡格兰机械有限公司等制造了一次注射量为万克以上的大型注射机，加上原有生产过万克大型机的上海亿利达塑料机械有限公司、四川华西通用机器公司、东北塑料机械总厂，已有6家企业能生产万克以上大型注射机。此外，塑料双螺杆挤出机组发展很快，已有三四十家制造企业能生产该机组。东华机械有限公司设计制造的TT1－2500型全自动螺杆直射注射机，经鉴定各项性能参数与尺寸达到行业标准，具有20世纪90年代初国际同类注射机先进水平，填补了我国大型机的一个规格空白，为我国的汽车、造船、家电等工业提供了先进塑料加工装备。中国航天工业总公司第11研究所设计制造的SHT_2—150聚丙烯造粒机组是从料配制混合起到粒料计量包装为止的一条完整的自动化造粒生产线，年生产能力为5 000t。SHT 2－150是当时我国螺杆直径最大的双螺杆挤出造粒机组，螺杆直径150mm，长径比25∶1。该机组测控系统先进，自动化程度高，对整条生产线能实现程序控制，填补了国内空白，达到了20世纪80年代国外同类机组的先进水平。华南理工大学研制开发的塑料电磁动态塑化挤出设备于1993年11月通过了技术鉴定。鉴定认为：该设备采用直接的电磁换能方式，将振动力场引入塑料挤出成型的全过程，方法新颖独特，是一项新发明，是塑料加工工业中挤出方法及其设备的一项重大突破，具有很高的理论价值，处于国际领先水平。该设备与传统的螺杆挤出机相比，能量消耗降低约50%，体积重量减少约70%，制造成本降低约50%，噪声降低约8dB，可达77dB以下，无油污染，能适应多种物料加工，具有广阔的应用前景，将产生巨大的经济效益。浙江震达机械有限公司合资后推出了最新的ZM系列注射机。无锡格兰机械有限公司设计开发了Cosmos牌SZK系列专用计算机注射机，锁模力630～50 000kN，共19个规格。上海亿利达塑料机械有限公司合资后，一方面生产亿利达E系列注射机产品，一方面重点消化吸收从德国DEMAG公司引进的D系列NCⅡ技术，并设计开发了采用专用计算机和比例液压控制的先进SD系列注射机，其锁模力800～16 000kN，注射容积100～15 600cm^3。张家港华丰塑料机械有限公司合资后，已能生产0.1～200L中空吹瓶吹桶成型机。

1994年，大连声光机电公司研制开发的三层共挤发泡管机组，不但解决了塑料单管的更新换代问题，还可以充分利用废旧塑料，是世界管材发展方向之一。山东塑料橡胶机械总厂开发了PSD－65/90聚苯发泡片材机组和SJYF160型PVC微发泡异型材双螺杆挤出生产线。佛山市顺德区震德塑料机械有限公司开发

了 CJ1600 大型复合式液压直锁计算机中文显示的注射机。华南理工大学研制的塑料电磁动态塑化挤出设备，被列为国家级火炬计划项目，并获得了中国、日本、美国和澳大利亚等国家专利，经广东佛山塑料四厂、顺德塑料厂、广州江南复合材料厂的挤管吹膜生产试用，效果良好。无锡格兰机械有限公司开发的大型注射机，其合模装置采用了新技术二板式机构，结构紧凑，节省材料，获得了专利。洛阳华洋轴承研究所研制的同心双螺杆挤出机的套筒式串联推力滚子轴承组，通过了原化学工业部鉴定，并获国家实用新型专利。山东塑料橡胶机械总厂的 3FM5300 – Ⅰ宽幅多层复合薄膜机组及轻工业包装科学研究所研制的全塑包装软塑生产线通过了部级鉴定，并进行了科技成果登记。

1995 年 5 月，秦川机床厂研制开发的 SCJ230 塑料挤出吹塑中空成型机通过了原机械工业部组织的鉴定。该机可生产的最大中空制品容积为 230L，能满足高分子量聚乙烯制品的生产要求，填补了我国空白，主要技术性能指标达到 20 世纪 90 年代初国际同类产品的先进水平。12 月 25 日，由华南理工大学承担的国家科委“八五”重点科技攻关项目电磁动态塑料成型机械设备的研制开发中的子项目——电磁动态塑料混炼挤出机的研制开发和电磁动态塑料注射成型机的研制开发项目，通过了原国家教委主持的鉴定验收。12 月 6—7 日，大连橡胶塑料机械厂承担的国家科委“八五”重点科技攻关项目橡胶塑料机械 CAD 项目通过了原机械工业部组织的鉴定，并自行研发了 SJSH – 92 × 32、SJT – F92 双螺杆挤出造粒机组，SJSH – 90 × 20、SJ – 180 × 6、SJL – F180 可交联聚乙烯挤出硬管机组，SU – 630 塑料扩管机等 3 种新产品。山东塑料橡胶机械总厂研制的 FBJ1300 双面结皮内向法发泡挤出生产线，引起广大用户的关注。宁波海天塑料机械制造有限公司开发的多台 HTF25000 大型注射成型机，采用计算机控制压力、速度、温度、位置，合模部分经优化设计并采用多泵比例控制等先进技术，具有较高的技术水平。

1996 年，大连橡胶塑料机械厂开发研制的 SJ – 12 × 30、SJ – 90 × 30、SJGM – F3500 × 3 塑料复合膜共挤吹塑机组，通过了原机械工业部组织的新产品鉴定。该机组主要用于农用大棚膜的生产，最大膜宽 12m，为国内最大，机组产量为国内最高，并比国外同类同规格产品高 10% 左右。该机组整体水平及主要技术参数达到了 20 世纪 90 年代初国际发达国家同类产品的先进水平，填补了国内空白。山东塑料橡胶机械总厂研制开发成功的 FBJl300 内向法发泡板材挤出设备、EPE – 90/50 丁烷发泡片材机组和 SFG110 塑料芯层发泡管材机组，通过了省级新

产品鉴定，填补了国内空白，达到了20世纪90年代国际同类产品技术水平。上海第一塑料机械厂开发研制成功了具有当时国际先进水平的ZLC－250/500B三工位一步法注拉吹塑成型机。大连橡胶塑料机械厂承担的国家科委“八五”重点科技攻关项目橡胶塑料机械CAD和秦川机床集团公司研制的SCJ230塑料挤出吹塑中空成型机，均获原机械工业部科技进步奖二等奖。

1997年3月26日，汕头市金明塑胶设备厂研制的SZC－100计算机注塑吹塑成型机通过了由广东省科委组织的技术成果鉴定。该注塑吹塑中空成型机是用于生产密封性好、避免手接触污染、符合卫生包装条件的高档容器制品的主要设备，可满足我国医药、化妆品、化工等工业包装容器发展的需要。其技术水平处于国内领先，达到20世纪90年代初国外先进水平。4月，大连橡胶塑料机械厂开发研制的SY－4r2360B、SYLM－F4r4600塑料压延拉伸拉幅机组在山东通过了机械工业部主持的新产品鉴定。该机组主要用于生产幅宽4m的高强度聚氯乙烯双向拉伸农用大棚薄膜及民用薄膜。机组的整机水平及主要技术参数达到了20世纪90年代初国际同类产品的先进水平。6月18日，宁波海天机械制造股份有限公司开发研制的HTFl 500、HTFl2500两种注射机新产品通过了由宁波市经委主持的投产技术鉴定。两种注射机的机械结构布局合理、紧凑，控制系统先进，主要技术性能达到了20世纪90年代国际同类机型先进水平。7月7—8日，华南理工大学瞿金平教授发明的新一代塑料挤出设备SJDD系列电磁动态塑化挤出机产品在广东顺德通过了由原机械工业部委托广东省电子机械工业厅主持的新产品生产定型鉴定。该项目于1988年作为自选项目在华南理工大学立项，并于1990年研制出原理样机，同年年底被列入国家级火炬计划预备项目；1993年11月通过了由原国家教委、广东省科委组织的技术鉴定；1995年被原机械工业部列入新产品试制计划（B类）；同年列为广东省电子机械工业新产品试制计划。大连橡胶塑料机械厂开发研制的SJ－90×30A、SJ－120×30、SJGM－F3500×3塑料共挤吹塑复合膜机组和SJSH－90×20、SJ－180×6、SJL－F180双螺杆交联PE挤出造粒机组分别获原机械工业部1997年度科技进步奖一等奖和二等奖。

1998年，是全国塑料机械行业开发新产品种类较多的一年。大连冰山橡塑股份有限公司（原大连橡胶塑料机械厂）推出了内冷式SJGM三层复合功能大棚膜生产设备、SJSH－90×40双螺杆塑料混炼机组，使用效果很好。宁波海天机械制造有限公司开发的HTW系列注射机，其合模部件采用双曲肘五铰链斜排内卷式结构，注射部件采用往复螺杆式结构，整机为模块化设计，一种合模部件可

配 5 种注射部件。上海申威达机械有限公司试制成功了新一代高效、节能、节材型 SJZB 系列变螺距塑料挤出机和 YF240 异型材生产线。顺德秦川恒利塑机有限公司开发生产出全液压四缸直锁二板式塑机。秦川机械发展股份有限公司开发了 SPZ－VS220 可发性聚苯乙烯成型机等。铝塑复合管生产线是 1998 年行业推出的数量最多的新产品。如成都东泰工业有限公司生产的氩弧对接焊铝塑复合管生产线，管径 63～110mm；南京橡塑机械厂生产的搭接焊铝塑复合管生产线，管径为 14～32mm（外径）。5 月 22 日，江苏科亚化工装备有限公司承担研制的国家地方重大科技攻关项目 TE－90 型高速自动化双螺杆挤出机通过了江苏省科委组织的鉴定。该机的设计制造和产品性能居国内领先水平，主要技术指标达到 20 世纪 90 年代国际先进水平。11 月 24 日，由牡丹集团和中国科学院化学研究所联合开发的，被列为北京市 21 项重点产、学、研项目的“气辅注塑技术在大型电视机壳上的应用”项目，在牡丹集团公司顺利通过了北京市经委、北京市电子办联合主持的技术鉴定。

1999 年，宁波海天机械制造有限公司推出了新产品 F360X、F1500X、F1800X 注射机和变量泵注射机。山东华冠集团总公司开发的新产品有 GSJY180×80 高速塑料异型材生产线、TDG－65 通信电缆多孔管生产线、SGXG（75）塑料硅芯管挤出机组、SXYG（110）PVC 内螺旋消音管机组、GB120－1 塑料中空格子板机组、3FM160 三层共挤塑料薄膜机组和 LHM1400 三层流涎压花膜生产线等。大连冰山橡塑股份有限公司在上年开发土工膜机组和内冷式三层复合功能大棚膜机组的基础上，又开发了 SY－4F2500B 塑料四辊压延机、SJL－F200 为辅机的色母料挤出造粒生产线及 SY－2W11500 和 SY－2W11500A 磁性片压延机组等。无锡格兰机械集团总公司推出的 COSMOS 牌 WG2000 型计算机全自动注射机，经国家塑料机械产品质量监督检验中心检测，各项技术指标均达到优等品标准。秦川恒利塑机公司针对国内市场需求，研制了数码光盘高精密注射成型机。潍坊中云机器有限公司（原潍坊市塑料机械厂）开发研制了一步法化学交联对接焊铝塑复合管机组，并通过了原建设部科技发展促进中心主持的评估。广东金明塑胶设备有限公司（原汕头市金明塑胶设备厂）推出了国内首台 20m 三层复合大棚膜、土工膜机组。青岛化工学院与平度顺德建材厂通过产学研合作，成功研制开发了复合聚乙烯防水卷材生产线，并通过了山东省科委组织的鉴定。山东烟台鹏洲塑料机械有限公司（原烟台市塑料机械厂）也研制成功 SFS 系列挤出复合防水卷材生产线。青岛高科园德意利机械有限公司推出了配有 PLC（可编程序控制

器）控制系统的铝塑复合管生产线。秦川机床集团研制的 SJ120×30G 挤出机通过了鉴定。

2000 年，宁波海天机械制造股份有限公司在实施国家“863”计划——浙江海天 CIMS 工程中成功应用了 K3 系统，实现了生产计划、物料、成本等计算机集成管理；新产品方面，开发了直压式 HTK880 型注射机。东华机械有限公司成功开发制造出技术先进的 TTI－（900～2800）J 系列电脑控制二板式注射机及 TTI－（50～200）U 系列全电动注射机。其中，两板式锁模机构获得了国家专利。U 系列全电动注射机以交流伺服电动机、滚珠丝杆、同步带等作为动力系统，替代了传统的液压驱动系统。TTI—J 系列计算机控制二板式注射机列入 2000 年度广东省重点新产品计划，广东省火炬计划及百项工程；TTI－1100F 全自动计算机注射机列入 2000 年度广东省重点新产品计划；TTI－F 系列全自动计算机注射机荣获广东省优秀新产品奖。宁波海达塑料机械有限公司成功开发出 HD200、HD1100 塑料注射成型机，主要用于家用电器和汽车配件等塑料制品的加工，其中 HD1100 于 12 月通过了宁波市鉴定委员会的鉴定。浙江省申达塑料机械有限公司开发研制了省级重点技术创新项目 FD1600 塑料注射成型机，并通过了由浙江省计划经济委员会组织的技术鉴定。秦川恒利塑机有限公司推出的新产品是高速薄壁注射成型机，主要用于生产手机外壳、超薄塑料杯和超薄快餐盒等塑料制品；数码光盘注射成型机于 2000 年底试制出合格产品，质量达到进口机水平；全液压四缸直锁二板式注射机被列为国家重点新产品，并获得 2000 年度广东省科技进步奖二等奖。大连冰山橡塑股份有限公司研制开发了以 3 台 SJ－15030A 为主机、以 SJGM－F4500×3 为辅机的塑料共挤吹塑复合膜机组，以 3 台 SJ－150×3 为主机、以 SJGM－F4800×3 为辅机的土工膜吹塑机组，由 SY－4F2500B1 与 SYM－F4F2500B1 组成的塑料片压延生产线和由 SY－4P2300、SYRC－F2300 组成的塑料革压延、拉伸拉幅生产线。山东华冠集团有限责任公司山东塑料机械厂研制出新型包装膜吹塑成型机组。广东金明塑胶设备有限公司研制开发了 EVOH、PA 及 PE、PP 等五层共挤复合塑料瓶和软管的加工设备。南京橡塑机械厂研制开发的大口径钢质管道 PE（PP）涂覆机组于 2000 年 12 月在南京通过了由江苏省经贸委组织、南京市经委主持的新产品投产鉴定。青岛德意利集团公司研制的 PP－R 管材生产线、钢塑复合管材生产线、大口径铝塑复合管材生产线于 2000 年 8 月顺利通过了国家级专家鉴定，成功地突破了钢材与塑料难以粘连的国际技术难关，属国内首创，并获得多项国家专利，其中包含多种

技术的成型焊接工艺，已达到国际先进水平。秦川机械发展股份有限公司开发研制了 SCJC500×6 多层中空成型机。

2001 年，宁波海天机械制造股份有限公司与浙江大学生产工程研究所联合研制开发了基于 UG 的注射机模板系统智能化软件，与浙江大学机械工程学会联合开发了 HTD88 电动式塑料注射成型机，新产品有 HTFl600X/1、HTF2000X/1、HTF2800X/1、HTK58、HTK88 注射机，HTFX150－J、HTFX250－J、HTFX300－J 变频注射机，HTV80X～HTV250X PVC 管材专用注射机，HTG80～HTG300 热固性塑料专用注射机，HTC80 磁性材料专用注射机，HTF360X 瓶坯专用注射机和 HTS328 双清色注射机等。宁波市海达塑料机械有限公司开发了 HDE108、HDE138、HDE428、HDE50 等新型注射机。东华机械有限公司开发并生产了 TTI－50U～200U 型全电动注射机。顺德市秦川恒利塑机有限公司开发了 JPH10、JPH30 全液压高精密微型注射机、JPH80 热固性塑料注射机。无锡格兰机械有限公司研制了 WGPT－2700 大型二板式注射机。大连冰山橡塑股份有限公司开发了 SJGM－F4500×3 塑料共挤吹塑复合膜辅机，SJ－120×30F、SJY－F150×60 并联三管挤出机组，SJP－75×32、SJLS－F12×6 塑料挤出排气拉丝机组，SJW－300×6 塑料喂料挤出机，SYLM－F4r5000 塑料压延拉伸拉幅膜辅机，SYRG－F4r2030 塑料压延人造革辅机，SY－4r2030 塑料四辊压延机，SJSH－72×36 双螺杆塑料混炼挤出造粒机组及 SJ－150×12、SJL－F150、SWSZ－110 小色母料造粒机组的主机、辅机和双锥塑料喂料装置等新产品。新乡塑料机械厂开发了 SRN－l700 湿法人造革生产线、SRTF－2300 多功能涂覆生产线、SY4F－2500 四辊压延机和 SK－560、SK－610 双输出轴炼塑机等；SRL－1700 及 SRL－1800 离型纸载体法人造革生产线通过了省级新产品鉴定，并被列为国家级重点新产品。常州塑料机械有限公司推出了 STMl000 涂塑复合机组。山东华冠股份有限公司山东塑料机械厂开发研制了 3 种新产品：5FMl300－Ⅱ五层共挤复合薄膜机组、SB－PG1000－Ⅰ双重壁排水管生产线和 3FMS1300－Ⅰ三层复合双冷法包装膜机组。潍坊中云机器有限公司开发了钢塑复合管生产线，并与青岛海洋大学联合开发研制出 φ200～1 200mm 大口径高密度聚乙烯双壁波纹管生产线。广东金明塑胶设备有限公司开发了三层共挤（旋转牵引）下吹水冷式吹膜机，双工位、双层共挤、四模腔全自动吹瓶机，五层共挤双工位吹瓶机，BM230 型储料式大型中空成型机，并有 5 项技术获国家专利。上海挤出机厂研究开发了木塑复合材料包装托盘生产线、φ30～150mm 超高分子量聚乙烯管材挤出生产线和 SJ－200×25A 塑

料挤出机。张家港华丰机械有限公司开发出 AFBA 新型标准吹塑机系列。青岛胶州市新大成塑机公司研制成功的绿色环保管材—纳米抗菌 PP－R 管材机组，通过了建材行业和环保卫生行业专家鉴定。青岛德意利集团研制的新型中空大口径缠绕管生产线及其配套的管件于 2001 年 7 月通过了专家鉴定；自行研制的 HDPE 中空壁缠绕管生产线，使用 PF63 级和 PE80 级 HDPE 基料，采用挤出方形管的缠绕方式，同时通过挤出熔胶粘接，可生产 φ200～3 000mm 系列规格的缠绕管。宁波方力发展有限公司的无规共聚聚丙烯（PP－R）生产线 2001 年通过了鉴定。

2003 年，宁波海天集团机械制造股份有限公司开发研制的 HTF3600X 塑料注射成型机，是当时国产最大的机型，具有塑化能力强、移模速度快、运行平稳、生产效率高等特点，是节能型的机电一体化产品，可取代进口产品，并通过了有关专家组的鉴定。顺德市震德塑料机械厂有限公司开发的新产品是注射量为 43 000g的超大型注射成型机、无锡格兰机械有限公司推出了“格兰－UBE”系列注射机。宁波海达塑料机械有限公司成功推出了 HD2000 大型注射机，自主开发的 HDH300 直压式注射机通过了宁波市科学技术局主持的新产品鉴定。大连橡胶塑料机械股份有限公司开发了六层共挤医用膜吹塑机组，潍坊中云机器有限公司开发了 HDPE 大口径双壁波纹管生产线，上海金纬机械制造有限公司开发了一条日产量 90m^3 的小型 XPS 挤板生产线，填补了国内小型生产线的空白。广东金明塑胶设备有限公司研制成功的 MS3R－1200Q 三层共挤热收缩薄膜（POF）吹塑机组通过了中国包装技术协会的鉴定。秦川塑料机械厂研制了 SCJC500×6 多层共挤大规格塑料中空成型机。广东泓利机器有限公司自主研制的我国首台数码光盘注射机通过了广东省科技厅组织的技术鉴定。青岛德意利集团引进吸收国外先进生产技术，开发研制的国内首套具备国际先进水平的 HDPE 硅芯管材生产线，于 2003 年 2 月 18 日通过了专家鉴定；φ1 600～3 000mm 的中空壁缠绕管生产线、φ1 200mm 的缠绕式双壁波纹管生产线和聚苯乙烯（XPS）挤塑发泡板材生产线通过了有关专家的鉴定。

2004 年，宁波海天机械制造集团有限公司开发的塑料机械新产品有：HTF4000X 超大型塑料注射成型机、HTSZ250 转轴式清双色塑料注射成型机、HTK1600 二板式塑料注射成型机、HTSJ160 夹层塑料注射成型机、T3300X 换模机、T2800X 换模机、780X2/J1 变量泵注射机、86X1/e 电预塑注射机、HTH160X－K 手机壳专用注射机、JTZ300－00、HTF60X－1（2006 版）、HTF650X2/J1（2006 版）、HTF160X5/HTF200X5/HTF250X5、HTF280X 接头装

配机、HSZ60 活塞装配机、德马格 DH2000、HTF58X2－3600X2 系列变频系统、HTH200X－D 导光板专机、天剑系列注射机、HTVS－200－100－P 电动式塑料成型机以及塑料注射成型虚拟样机系统。大连橡胶塑料机械股份有限公司通过引进日本先进技术开发的 KTE 系列同向双螺杆塑料混炼挤出造粒机组，具有高转速、高转矩、高产量、低能耗、深沟槽、大啮合比、低剪切及高分散等特性。山东华冠集团有限责任公司近两年开发新产品达 13 项，包括 3FM5000－Ⅰ三层共挤农膜生产线、3FM7300－Ⅰ三层共挤复合吹塑薄膜机组、3FMl300－Ⅰ三至七层复合（上牵引旋转式）包装膜机组、POF1100 多层定向拉伸膜生产线、DM2800 地膜机组、3FM2000 三层共挤包装膜机组、PES3200 热收缩膜机组、SL-HJ360 双桶混料机、EPP－120/50B 丁烷发泡聚丙烯挤出机组、SBPG2200 大口径中空壁缠绕管生产线、CGSG（930）超高分子量聚乙烯管材机组、木塑型板材挤出生产线等。上海申威达机械有限公司以生产锥形双螺杆挤出管材和型材等生产线为主，在行业及塑料机械市场具有一定影响。其中 SJSZB（K）系列（45～80）变螺距超双锥双螺杆塑料挤出机，受到用户的普遍好评。SJZB 和 SJSZB 系列变螺距、超双锥塑料挤出机的螺杆、机筒通过最优化的设计，是当时世界上最先进的锥形双螺杆挤出机。SJ 系列（65～90）高性能单螺杆塑料挤出机是该公司采用高新技术设计制造的大功率大挤出量的塑料挤出机，是当时世界上最先进的机型之一，与普通的同类产品相比，产量增长 100%。浙江金湖机械集团有限公司开发的大型管道防腐设备，为国家西气东输，南水北调等重大工程配套，并被中油集团定为定点产品。

2000—2008 年，全国塑料机械行业先后有 116 个产品荣获国家和各省、市奖励。2003—2008 年荣获“中国机械工业科技进步奖”的单位有：大连橡胶塑料机械股份有限公司 2003 年、2007 年各获二等奖 1 项；2006 年，佛山市顺德区震德塑料机械有限公司、广东泓利机器有限公司、潍坊中云机器有限公司分别获三等奖 1 项；2008 年，宁波海天塑机集团有限公司、博创机械股份有限公司机械有限公司、宁波海太机械制造有限公司分别获三等奖 1 项。此外，宁波海天塑机集团有限公司研发的海天牌全电动注射机，还荣获 2007 年度浙江省加快发展装备制造业重点领域“国内首台（套）产品”称号。

2009 年，宁波海天集团的多组分塑料注射成型机应用伺服节能技术，标志着海天品牌注射机全部进入节能产品行列。浙江申达机器制造股份有限公司 FJ 系列挤注专用机，采用先进的低压注射超大容量挤注复合系统，克服了常规螺杆

往复式注射机塑化量受到螺杆的直径、螺杆的长径比的限制，用较小的螺杆达到超大的塑化量，为超大塑化注射成型加工制品创造了条件，在大型机、超大型注射机上达到超大的塑化注射量，低压注射，实现以小吨位的机型实现大吨位机型的功能，以更小合模力的注塑设备生产大型注塑零件，具有专用设备的高效、节能、制造成本和用户使用成本低，占地面积小等特点。产品性能达到当时国内领先水平，并解决了大口径塑料管件制造的传统技术难题，改变了该领域生产设备长期依赖进口的局面。产品广泛用于国家南水北调、西气东输工程、城市给排水需要的量大面广的各种规格 PE 管件、托盘、风叶等工程用塑料制品成型。浙江申达机器制造股份有限公司 MP 系列手机射出成型机倾覆传统射出成型机配置设计，其设计创新，技术领先，该类机型的射出料管采用新型实用专利剪切式料筒加料口结构，解决细小螺杆进料问题，提高塑化效率。MP 系列手机射出成型机，兼具有可信赖性、稳定性及精密性等多项优点，精密的开关模控制，最低的模板变形量，能确保每一次的成品品质，并搭配精确油路设计与控制，专为精确与稳定的射出系统而做的特殊设计，为高精密射出成型机做最佳保证。射出部分可做高压/高速或高压/低速调整，并搭配高精密控制系统，稳定可靠。高效能工程螺杆，专为工程材料设计，能有效提升储料速度及混炼性，并准确控制射出量，尤其针对 3C 产业，更可选用不同的射出单元，达到最适合的成型制程，获取高精密高稳定度的品质。

宁波市海达塑料机械有限公司推出 HDJS 伺服节能塑料注射成型机，实现了高节能、高精度、高应答、低噪声、低油温等优异特性。

张家港市贝尔机械有限公司“回收 PET 碎片高效超声波清洗机（Q/320582BRJ9－2009）”获得江苏省高新技术产品荣誉称号。

同年，大连橡胶塑料机械股份有限公司完成了用于半钢子午胎的纤维帘布精密压延生产线、用于全钢子午胎用的钢丝帘布压延生产线的开发及优化设计，设备生产制品精度高，可与国外产品媲美；完成了大型挤压造粒机组国内首台研制。完成国内首台 20 万 t/a 双螺杆混炼挤压造粒机组、25 万 t/a 年双转子连续混炼挤压造粒机组开发，并完成 10t/a、15 万 t/a 双螺杆混炼挤压造粒机组研制。

2010 年，海天塑机集团有限公司开发纯二板式节能型大型塑料注射成型机，完成大型注射机由三板合模技术到二板半合模技术过度后，成功突破纯二板合模关键技术，实现了我国注射机行业大型注射机产品重大战略转型。

浙江申达机器制造股份有限公司 PET 瓶坯专用系列注射机采用具有大的内间

距、大的开模行程、大的最大模厚、大的顶出行程，能使用多模腔的群腔模具的复合直压式二板式合模机构，和不间断预塑挤注复合注射塑化系统、低剪切 PET 专用螺杆，保证了瓶胚质量的一致性和瓶胚生产高效特性，产品生产模腔数目高达 96 个（一般产品为 64 个），每小时可以生产 27 284 个，远高于一般设备产品生产模腔数目 64 个、每小时瓶坯产量 15 000 个的水平。

大连橡胶塑料机械股份有限公司研制的对位芳纶的核心设备双螺杆挤出机组，攻克了大型螺纹元件、细长螺杆花键芯轴、双通道筒体、大型减速器箱体、大模数齿轮等关键零件加工、表面强化以及热处理技术方面的难点，为国内产量最大。

张家港市贝尔机械有限公司“滚筒式垃圾分选装备（标准 Q/320582 BRJ21—2010）”获得江苏省高新技术产品荣誉称号。

2011 年，塑料机械行业在国家重点新产品项目、国家火炬计划项目和中国机械工业科学技术奖项目喜获丰收。

震德塑料机械有限公司的伺服驱动节能注射机、博创机械股份有限公司的节能环保注射成型设备、浙江申达机器制造股份有限公司的 SE 型高效精密塑料注射成型机产品，被列入 2011 年国家重点新产品计划项目。

海天塑机集团有限公司 MA 伺服节能塑料注射成型机、博创机械股份有限公司高精度节能复合液压注射成型机产业化、浙江申达机器制造股份有限公司适用 IT 和汽车行业的高速高效薄壁注射机产业化、山东通佳机械有限公司 PLA 聚乳酸全降解发泡片材生产技术及装备产业化、苏州同大机械有限公司 TDB－2000L 吹塑托盘专用制造装备、泰瑞机器股份有限公司 TRX2200J 塑料管件专业用注射机、浙江东风塑料机械厂基于 C＋Builder 控制的六通道程控制袋机、舟山市定海通发塑料有限公司锥形同向双螺杆 XPS CO_2 发泡板挤出机生产线、温州岳虹塑料机械有限公司双阶式混炼式挤出机组、杭州方圆塑料机械有限公司 PSZ140 电驱动成型机等被列为 2011 年国家火炬计划项目。

浙江申达机器制造股份有限公司和博创机械股份有限公司被评为国家火炬计划重点高新技术企业。

大连橡胶塑料机械股份有限公司的 XYG－4S1300、XYG－F4S1300 钢丝帘布压延生产线获得 2011 年中国机械工业科学技术奖一等奖；东华机械有限公司 1 200t大型橡胶机获得二等奖；广东伊之密精密机械有限公司的基于嵌入式系统的实时控制压铸机的研发和产业化项目、东华机械有限公司的新一代伺服节能注

射机、博创机械股份有限公司 BU 系列新型锁模结构大型二板式注塑成型机以及镇江液压件厂有限责任公司微型摆线四五齿全液压转向器关键技术开发及产业化分别获得三等奖。

同年，海天塑机集团有限公司开发水平旋转式双色注射机，产品进入液晶电视液晶显示屏为主的双色制品市场，取代进口。

由海天塑机集团有限公司承担，浙江大学、北京化工大学参加的国家科技支撑计划“精密塑料注射成型装备”项目和 5 个课题通过国家科技部组织的专家验收。

海天塑机集团有限公司与北京化工大学合作完成的“塑料精密成型技术与装备的研发及产业化”项目，与浙江大学合作完成的“复杂装备与工艺工装集成数字化设计关键技术及系列产品开发”项目同时获得 2011 年度国家科技进步奖二等奖，这是海天集团历史上获得的最高荣誉，也是我国塑料机械行业首次获得国家科技进步奖殊荣。

2011 年 5 月，博创机械股份有限公司研发的“BU 系列新型锁模结构大型二板式注塑成型机”通过了广东省机械工程学会的科技成果鉴定，技术水平处于国内领先。同年，博创机械股份有限公司“BU 系列（锁模力 550～6 800t，注射量 1 500～300 000cm^3）新型锁模结构大型二板式塑料注塑成型机”项目获得中国机械工业科学技术奖三等奖；BS60－BS1680、BU1000－BU 3500、BM150－BM 1680 系列产品荣获国家重点新产品。

浙江申达机器制造股份有限公司 FT－SH 系列适用 IT 和汽车行业的高速高效薄壁注射机（包括：IT 薄壁专用注射机和 AM 汽配薄壁专用注射机）相继被评为 2010 年、2011 年国家重点新产品。HE 系列二板塑料注射成型机，实现了二板机在大型和超大型制品生产领域的突破。SE 系列高效精密塑料注射成型机列入工信部《节能机电设备（产品）推荐目录（第三批）》。

同年，张家港市贝尔机械有限公司的废塑料回收高效清洗生产装备获得江苏省高新技术产品荣誉称号、国家火炬计划奖励（项目编号：2010GH040486）。

2012 年，海天塑机集团有限公司全面开发第二代伺服节能液压注射机、全电动注射机、二板式注射机，标志着产品在节能、精密、高效和环保方面性能进一步提高。

浙江申达机器制造股份有限公司多组分注射机（包括：MC 清双色专用注射机系列产品和 MT 混双色专用注射机系列产品）取得新突破。塑料绿色节能微注

射成型系统及装备获2012年浙江省重大科技创新项目。

大连橡胶塑料机械股份有限公司完成首台套12K碳纤维预浸胶生产线及48K大丝束碳纤维预浸胶生产线，填补国内空白，技术国内领先、国际先进。

张家港市贝尔机械有限公司“木塑复合宽幅门板生产装备（Q/320582 BRJ22－2012）”获得江苏省高新技术产品荣誉称号。

广东伊之密精密机械股份有限公司的高速高效瓶坯专用一模多腔注射机、桂林泓成橡塑科技有限公司的大规格橡胶冷喂料排气挤出机的推广与应用获2012年度国家火炬计划项目。

大同机械有限公司旗下东华与华大机械共同合作研发的USe机型及大同机械与大同信息科技开发的注射机群控系统iSee，同时荣获2012年度香港工商业奖。

广东金明精机股份有限公司M3B－1300Q无机粉体环保石头纸专用吹塑装备、南京艺工电工设备有限公司“0＋3”三层共挤橡胶电缆连续硫化生产线、广东粤东机械实业有限公司智能化超洁净预制杯灌装成套设备分别荣获2012年度中国机械工业科学技术奖二等奖，山东通佳机械有限公司PLA聚乳酸全降解发泡片材生产技术及设备和广东伊之密精密橡胶机械有限公司YL－AT1800L复合绝缘子橡胶专用注射成型机分别荣获三等奖。

2013年2月，工信部《节能机电设备（产品）推荐目录（第四批）》发布，塑料机械行业18家企业的22项产品进入该批节能推荐目录。

同年，海天塑机集团有限公司成功开发国内首台JU66000II/518000超大型纯二板式塑料注射成型机，通过了由中国工程院院士为鉴定委员会主任委员的专家组鉴定。产品具有节能、环保、精密、高效等特点，注射量、容模量、锁模力等关键指标处于国际领先，整机性能达到国际先进水平，产品荣获宁波市装备制造业重点领域首台（套）产品称号。

博创机械股份有限公司研发的“四物料共塑精密成型装备研发及产业化”填补了国内空白，对行业发展及技术进步带动作用明显。同年12月26日，博创机械股份有限公司自主研发制造的“BU6800超大型两板式伺服注塑成型机”在山东东信塑胶有限公司成功进行验收。

大连橡胶塑料机械股份有限公司完成了大型宽幅运输带四辊压延生产线开发，辊筒直径最大达到900mm，胶带宽度达到2 400mm，为国内外最宽，技术处于国际先进水平。

张家港市贝尔机械有限公司成功研制出第五代高效高速单螺杆挤出生产装

备，并申请了国家发明专利2项（申请号为：201310402538.0，201210128000.0）。该设备创新性地采用高效挤出技术、陶瓷式双风机冷却/加热技术、全自动智能化控制技术，从根本上解决了国内外同类设备产量低、能耗高、机械故障高、维护费用高等难题，可替代进口设备。

海天塑机集团有限公司的“海天”牌注射机、震德塑料机械有限公司的“震德”牌注射机、博创机械股份有限公司的“博创”牌注射机、广东伊之密精密机械股份有限公司的“伊之密”牌注射机、东华机械有限公司的“东华”牌注射机、浙江申达机械制造股份有限公司的“申达”牌注射机、泰瑞机器股份有限公司的“泰瑞”牌注射机获得“机械工业优质品牌”。

北京化工大学和潍坊凯德塑料机械有限公司的“聚合物高速挤出成型技术及装备”荣获2013年度中国机械工业科学技术奖一等奖；广东金明精机股份有限公司的“九层共挤智能高阻隔薄膜吹塑成套装备”、江苏科技大学和苏州同大机械有限公司的“TDB－2000L吹塑托盘专用制造设备生产线”分别荣获二等奖；震德塑料机械有限公司的“曲轴式射出全电动注射机”、博创机械股份有限公司的“四物料共塑精密成型装备研发及产业化”分别荣获三等奖。

博创机械股份有限公司和浙江申达机器制造股份有限公司被列入“2013装备中国创新先锋榜”。

2014年，海天塑机集团有限公司生产的全球最大二板式塑料注射成型机正式交付客户。该机最大锁模力达88 000N，容模量超过50m^3，可注塑当时世界上最大的制品——重量达328 696g的PE制品。有关鉴定专家委员会认为：“该新产品具有节能、环保、精密、高效的特点，注射量和容模量等关键指标国际领先，整机性能达到国际先进水平。”以88 000N二板机的顺利交付为标志，海天塑机集团有限公司在引领行业伺服节能注射机转型发展后，在大型、超大型二板机的研制中再次占领了制高点。

广东金明精机股份有限公司高端Superex系列设备配置自主研发的新一代高效冷却风环，使冷却效果提升40%，整线产量可提升40%～50%，达国际先进、国内领先水平。

大连橡胶塑料机械股份有限公司研制完成“干法”动力电池隔膜生产线并通过负荷试车，投入初步应用中。制品宽度达到3m，为国内外最大，填补国内外空白；同年完成溴化丁基胶后处理生产线研制，技术水平国际先进。

大连三垒机器股份有限公司“PVC/PP/PE波纹管生产线”荣获“2014中国

机械工业优质品牌”。

博创机械股份有限公司“BE 全电动系列塑料注射成型机”、山东通佳机械有限公司和北京化工大学“高分子材料双轴拉伸取向增强成套技术及装备”、大连橡胶塑料机械股份有限公司“XY－4S2800A/XYD－F4S2800 橡胶输送带压延生产线”分别荣获 2014 年度中国机械工业科学技术奖二等奖；广东金明精机股份有限公司“三层共挤超宽幅外涂布型 PO 农用薄膜吹塑成套装备”、苏州同大机械有限公司和江苏科技大学“TDB 系列高效低能耗复合流道中空成型机生产线”、宁波双马机械工业有限公司“BL2880EK 高节能伺服控制超大型外曲式合模成型设备”、东华机械有限公司“Ge 系列全电动注射机关键技术研发与应用”、德科摩橡塑科技（东莞）有限公司“多层共挤管材挤出成型装备的关键技术研发与应用”分别荣获 2014 年度中国机械工业科学技术奖三等奖。

2014 年 11 月，塑料机械行业有 4 家企业的 5 个产品进入工业和信息化部发布的《节能机电设备（产品）推荐目录（第五批）》，分别是：①博创机械股份有限公司“BS80－Ⅲ～BS1800－Ⅲ伺服塑料注射成型机”、“BU600～BU2800 二板式塑料注射成型机”；②浙江申达机器制造股份有限公司“SE 系列伺服塑料注射成型机”；③宁波海星机械制造有限公司“HXFJ5 系列伺服节能注射机”；④张家港市贝尔机械有限公司“BRD60－38 单螺杆挤出生产设备”。

2014 年 12 月，华南理工大学教授、中国工程院院士瞿金平“基于拉伸流变的高分子材料塑化输运方法及设备”荣获第十六届中国专利奖金奖；北京化工大学杨卫民、王德喜、丁玉梅“一种纳米叠层复合材料制备装置”、广东金明精机股份有限公司马镇鑫、李浩、李子平、陈新辉、林永忠、何二君“多层共挤吹膜设备的挤出机和模头的清机方法”、苏州同大机械有限公司邱建成“塑料吹塑机的口模结构”分别荣获优秀奖。

七、质量及标准

进入 20 世纪 80 年代，橡胶塑料机械行业进一步加强了质量管理工作，产品质量有了明显的提高。1980—1983 年，橡胶塑料机械行业获国家银质奖 6 项，部优质量奖 20 项。其中，原化学工业部系统获国家银质奖 5 项，部优质量奖 13 项；原轻工业部系统获部优质量奖 5 项；原机械工业部系统获国家银质奖 1 项，部优质量奖 2 项；重点企业成品一次交验合格率达到 95%。

1983 年，原轻工业部制定了塑料注射成型机和单螺杆塑料挤出机系列产品

的部颁标准，1984 年制定了上述两种系列产品的检验方法。

1984 年，全国塑料机械行业广泛深入地开展了全面质量管理工作，建立健全了三级质量管理机构，继续推进质量标准的制定、修订工作。原机械工业部系统上海塑料机械厂的 SZ－100/80 注射成型机、上海第一塑料机械厂的 SZ－350 塑料注射成型机和四川亚西机器厂的 S（X）K－400 开放式炼塑机获得部优质产品奖。原轻工业部系统宁波塑料机械厂的 SZ－45/30NB 塑料注射成型机获部优质量奖。原机械工业部批准了塑料机械行业于 1983 年修订完成的开放式炼塑机、塑料压延机和单螺杆挤出机的标准。行业组织修订了塑料注射成型机的标准，对将在 1985 年采用国际标准的产品 SJ65×30、SJ－FMl600 塑料薄膜吹塑机组，SZ－100/80 塑料注射成型机，X（S）K－400A 开放式炼胶（塑）机进行了审查确认。

1985 年，大连橡胶塑料机械厂生产的 DXS 牌 SJ－65×30L 塑料挤出机获国家银质奖，南京工艺装备制造厂生产的 SJ－45×28D 单螺杆塑料挤出机获原机械工业部优质产品称号。

1986 年，原轻工业部机械局所属的杭州轻工机械设计研究所建立了塑料机械质量监督检测中心，并对塑料机械产品进行了质量检测。4 月，原轻工业部机械局召开了包括塑料机械企业参加的质量工作会议，对质量工作进行了具体安排，讨论了产品质量的监督检测问题；10 月，举办了质量成本学习班，根据国务院颁布的《工业产品质量责任条例》，追究了驻马店塑料设备厂把不合格产品销售出厂的责任。这些对促进和提高质量管理工作和管理水平起到了积极作用。同年，SK－400B 开放式炼塑机、SZ－160/80NB 塑料注射成型机、初阳牌 C4760 卧式热塑性塑料注射机 3 项产品获原轻工业部优质产品称号。同年，原机械工业部系统在国家标准局领导下与原化学工业部、轻工业部一起组建了全国橡胶塑料机械标准化技术委员会以及全国塑料机械标准化技术委员会分会。

1987 年，山东塑料机械厂 PC65 地膜机组获国家优质产品银质奖；SZ4000/800 型塑料注射成型机、SDG－300 料斗式塑料干燥机获原轻工业部优质产品奖。宁波塑料机械厂、山东塑料机械厂获原轻工业部优秀质量管理企业奖。大连橡胶塑料机械厂综合工业公司生产的宽幅吹膜机组获大连市优质产品称号；上海第一塑料机械厂生产的华北牌 SZG/XZ－500/1500 热固性塑料橡胶注射机、鞍山第二机床厂生产的 SZ10000－6300 注射机获原机械委优质产品称号。制定了两项塑料机械行业标准，即由大连橡胶塑料机械厂负责起草的《开放式炼塑机》标准和

由湖北鄂城通用机械厂负责起草的《翻楦挤塑机》标准；3 项局批企业标准，即《翻楦挤塑机质量分等标准》《单螺杆塑料挤出机质量分等标准》和《鞋用转盘挤出机质量分等标准》。

1990 年，塑料机械行业产品质量有所提高，获原轻工业部优质产品奖的产品有浙江塑料机械总厂的西湖牌 SZ－300/160（PATT－170）、SZ－500/200（FATT－200）塑料注射成型机，广西柳州塑料机械总厂的开元牌 XS－ZY－500C3 塑料注射成型机，北京塑料机械厂的 BPMF 牌 CP－45A、S－65NPVC 塑料挤出吸塑中空成型机等。

1991 年，根据原机械电子工业部的统一部署与要求，塑料机械行业首次开展了“普通型塑料注射成型机行评工作”，对 14 个单位进行了抽样检查。检查结果中有 9 个产品达到优等品，占受检产品的 64.3%；3 个产品达到一等品，占 21.4%；2 个产品达到合格品，占 14.3%。塑料机械产品共获各级质量奖 127 项。其中，国优 12 项，部优 41 项，省优 48 项，市优 12 项，其他 14 项。抚顺设备厂生产的塑料圆织机、浙江塑料机械厂和海宁塑料机械厂生产的塑料注射成型机被评为国优产品，常州市第二轻工机械厂生产的钻石牌 SCP—160 塑料破碎机、武进网织机厂生产的三团牌 S－GYZJ－4/750 高速四梭圆织机、无锡塑料机械厂生产的 WX 牌 SZ－630/2000 普通型塑料注射成型机、宁波塑料机械总厂生产的宁波牌 SZ－250/125NB 普通型塑料注射成型机被评为部优产品。同年，在全国塑料机械标准化技术委员会的组织下，完成了《双螺杆挤出机》等 9 项标准的制（修）订工作。原机电部还对“七五”期间制（修）订的 66 项塑料机械标准进行了清理整顿，编制了塑料机械行业“八五”标准化项目制（修）订规划，为促进行业的技术进步奠定了良好基础。

1993 年，塑料机械行业开展了注射成型机制造企业产品质量评比活动，经原机械工业部塑料机械产品质量检测中心检测，苏州长风机械总厂注射机分厂、上海塑料机械厂、宁波海天机械制造有限公司等单位名列前茅。同年 12 月，东华机械有限公司经审核评定，质量体系符合 GB/T 19001（ISO 9001）系列标准体系，成为国内塑料机械行业首家获得 ISO 9001 质量体系认证的企业。

1994 年 5 月，中国塑料机械工业协会质量管理专业委员会在浙江省宁波市召开工作会议，探索新形势下的行业质量工作，提出了质量规划目标。6—9 月，双螺杆塑料挤出机全国统一监督检验检测工作组检测了山东等省市共 30 家企业的双螺杆塑料挤出机产品的质量，其中有 17 家企业产品统检合格，个别乡镇或

区街企业不具备长期稳定生产和质量保证条件。10 月，全国塑料机械标准化委员会第二届第三次会议在青岛召开，会议在宣贯 GB/T 1. 1—1993 新国标的同时，组织修订了《塑料混合机》行业标准，并新发布了 JB/T 7251—1994P《塑料挤出拉丝辅机》行业标准和 JB/T 7267—1994《塑料注射成型机》行业标准，从 1995 年 7 月 1 日起实施。

1996 年 11 月 1—2 日，第二届全国橡胶塑料机械标准化技术委员会第二次扩大会议及塑料机械分技术委员会会议在重庆举行。会议讨论通过了《塑料挤出吹塑中空成型机》和《塑料机械用螺杆、机筒》两个修订标准的报批稿。大连橡胶塑料机械厂、东华机械有限公司、佛山市顺德区震德塑料机械有限公司和山东塑料橡胶机械总厂等企业通过了 IS 9000 质量认证。原机械工业部塑料机械产品质量监督检测中心通过了认可复查和计量认证复查评审。

1997 年，塑料机械标准化分技术委员会第二届第六次工作会议制定了 1998 年度标准修订工作计划，会议审查了《热固性塑料注射成型机》、《塑料挤出吹塑薄膜辅机》和《单螺杆塑料挤出机产品质量分等》3 项标准送审稿。

1998 年，全国塑料机械行业开展了创名牌、降成本活动，大打质量翻身仗，取得了明显效果。大连冰山橡塑股份有限公司（原大连橡胶塑料机械厂）的 DXS 牌 SJ 系列农膜挤出机组、佛山市顺德区震德塑料机械有限公司的震德牌 CJ80 – 2000 塑料注射成型机、东华机械有限公司的 TTI 牌 TTI63 – 2500 塑料注射成型机、宁波海天机械制造股份有限公司的 HT 牌 HT58 – 2500 塑料注射成型机和山东华冠集团总公司的华冠牌 PC – 65 农膜挤出机组等被认定为中国机械工业名牌产品。挂靠在大连塑料机械研究所的塑料机械标准化技术委员会秘书组，1998 年组织全行业完成了 23 项塑料机械标准的制（修）订工作，其中制定标准 1 项，修订标准 1 项，其他 21 项是质量分等标准。

1999 年，行业对企业产品的质量管理主要体现在标准的制订和严把质量鉴定关。大连冰山橡塑股份有限公司、山东华冠股份有限公司、山东塑料机械厂等企业，率先通过了 ISO 9001 质量体系认证复审；宁波海天机械制造有限公司通过了 ISO 9001 质量体系认证，该公司的“海天牌”商标获“浙江省著名商标”称号。塑料机械行业在标准化方面完成了“塑料圆织机产品标准”修订、“塑料挤出平膜扁丝辅机产品标准”修订以及“塑料圆织机产品质量分等”和“塑料挤出平膜扁丝辅机产品质量分等”等修订工作，为进一步加强对行业产品质量的管理打下了基础。

2000 年，面对加入 WTO 后的挑战，塑料机械行业把产品质量提到企业经营与发展的首位，自觉自主地规范产品质量，主动接受各种质量体系的检验。7 月，秦川恒利塑机有限公司一次性顺利通过了 ISO 9002 国际质量保证体系的现场审核认证，宁波海天机械制造股份有限公司、东华机械有限公司等企业顺利通过了 ISO 9001 质量管理和质量保证的复查换证工作，宁波海达塑料机械有限公司通过 ISO 9001—2000 质量体系认证。塑料机械行业完成了同向双螺杆挤出机、异向双螺杆挤出机和锥形双螺杆挤出机的标准修订工作。

2001 年，中国机械工业联合会下达了机械行业标准制（修）订计划，其中塑料机械产品有 2 项纳入该计划：《JB/T6494—1992 料斗式塑料干燥机》标准，由苏州轻工电机塑料机械厂负责起草；制定《塑料挤出异型材辅机标准》，由上海申威达机械有限公司负责起草。12 月，全国橡胶塑料机械标准化技术委员会及橡胶机械、塑料机械标准化分技术委员会第三届三次工作会议在福建邵武市召开。会议审查并原则通过了由上海申威达机械有限公司、苏州轻工电机塑料机械厂分别起草的《塑料挤出异型材辅机》、《料斗式塑料干燥机》两项行业标准的送审稿。塑料机械标准化分技术委员会还对 1996 年以前颁布的 17 项行业标准进行了复审，认定《塑料机械术语》《塑料注射成型机》和《塑料挤出硬管辅机》3 项标准需进行修订；《鞋用转盘注射成型机》和《塑料混合机》等两项标准需进行修改；其余 12 项标准通过确认。会议通过了秘书处提交审议的制定《开放式炼胶机、炼塑机安全要求》《密闭式炼胶机、炼塑机安全要求》《橡胶塑料压延机安全要求》等安全标准的提案；通过了分会秘书组提出的增列《铝塑复合管机组》行业标准的制订计划的建议。

2006 年，宁波海达塑料机械有限公司被评为“全国外经贸质量效益型先进企业”。

2007 年，宁波海达塑料机械有限公司获“宁波市环保模范（绿色）企业”，并通过 ISO 14001 环境认证和 OHSA 18001 职业健康安全认证。

2008 年，行业制定 GB 22530—2008《橡胶塑料注射成型机安全要求》并于 2009 年起实施。

2009—2013 年，伴随金融危机后行业的快速发展需求，大批标准应运而生。《HG/T 2148—2009 密闭式炼胶机炼塑机检测方法》代替 HG/T 2148—1991；《HG/T 2150—2009 橡胶塑料压延机检测方法》代替 HG/T 2150—1991；《GB/T 9707—2010 密闭式炼胶机炼塑机》代替 GB/T 9707—2000；《GB/T 13578—2010

橡胶塑料压延机》代替 GB/T 13578—1992；《GB/T 25941—2010 塑料真空成型机》代替 JB/T 5292—1991；《JB/T 8061—2011 单螺杆塑料挤出机》代替 JB/T 8061—1996；《JB/T 8538—2011 塑料机械用螺杆、机筒》代替 JB/T 8538—1997；《JB/T 8703—2011 塑料挤出吹塑薄膜辅机》代替 JB/T 8703—1998；《JB/T 8539—2013 塑料挤出吹塑中空成型机》代替 JB/T 8539—1997；《JB/T 5421—2013 塑料薄膜回收挤出造粒机组》代替 JB/T 5421—1991；《JB/T 5293—2013 可发性聚苯乙烯泡沫塑料自动成型机》代替 JB/T 5293—1991。

《GB/T 25156—2010 橡胶塑料注射成型机通用技术条件》《GB/T 25157—2010 橡胶塑料注射成型机通用检测方法》《GB 25431. 1—2010 橡胶塑料挤出机和挤出生产线　第 1 部分：挤出机的安全要求》《GB 25431. 2—2010 橡胶塑料挤出机和挤出生产线　第 2 部分：模面切粒机的安全要求》《GB 25431. 3—2010 橡胶塑料挤出机和挤出生产线　第 3 部分：牵引装置的安全要求》《GB 25433—2010 密闭式炼胶机炼塑机安全要求》《GB 25434—2010 橡胶塑料压延机安全要求》《GB 25936. 1—2012 橡胶塑料粉碎机械　第 1 部分：刀片式破碎机安全要求》《GB 25936. 2—2012 橡胶塑料粉碎机械　第 2 部分：拉条式切粒机安全要求》《GB 25936. 3—2012 橡胶塑料粉碎机械　第 3 部分：切碎机安全要求》《GB 25936. 4—2010 橡胶塑料粉碎机械　第 4 部分：团粒机安全要求》《GB/T 30200—2013 橡胶塑料注射成型机能耗检测方法》《JB/T 11343—2013 锥形同向双螺杆塑料挤出机》、《JB/T 11344—2013 PVC 塑料配混系统》《JB/T 11345—2013 可发性聚苯乙烯泡沫塑料板材成型机》《JB/T 11346—2013 可发性聚苯乙烯泡沫塑料板材切割机》《JB/T 11347—2013 可发性聚苯乙烯泡沫塑料预发机》《JB/T 11348—2013 塑料挤出流延薄膜辅机》《JB/T 11509—2013 聚氨酯发泡设备通用技术条件》等标准首次起草。

在此期间，行业企业也更加注重质量管理，取得显著提升。2010 年，博创机械股份有限公司获得广州市安全生产标准化达标企业。2011 年，博创机械股份有限公司因参与制定《DB44/T 461—2007 精密塑料注射成型机》标准，获得广东省标准创新贡献奖一等奖。2012 年，博创机械股份有限公司通过了 ISO 14001 体系认证，并获得“质量信誉双保证示范单位”。浙江申达机器制造股份有限公司为了提高企业产品质量，公司自主制定了高于国家、行业标准的企业产品标准《高效精密塑料注射成型机》（经同级标准主管部门备案）和产品内控标准《SE 伺服节能型塑料注射成型机》，并按标准要求组织设计和生产。

2012 年 7 月，ISO/TC 270 塑料和橡胶机械技术委员会成立，共有 14 个 P（具有投票权）成员，4 个 O 成员，中国为其 P 成员，全国橡胶塑料机械标准化技术委员会秘书处挂靠单位北京橡胶工业研究设计院为其国内技术对口单位，由全国橡胶塑料机械标准化技术委员会秘书处负责其具体的工作。ISO/TC 270 技术委员会确定了由 TC 下设工作组来制定国际标准的模式，成立了 ISO/TC 270/WG1 注射成型机安全工作组，制定橡胶塑料注射成型机安全要求国际标准，共有 12 个成员国参与此项工作。此项国际标准由德国负责起草，中国为此工作组的 P 成员，共注册了中国塑料机械工业协会所属企业 9 位注册专家（王克先、何成、高世权、张建秋、冯志远、张贤宝、董鹏举、吴敬阳、李青）参加该项国际标准的制定工作。

根据国标委综合〔2013〕90 号文《国家标准委关于下达 2013 年第二批国家标准制修订计划》的通知，行业启动项目编号为 20132071 – T – 606 的《橡塑机械用电磁加热节能系统通用技术条件》国家标准制定。

八、科技力量

20 世纪 80 年代初，我国还没有建立起独立的橡胶塑料机械科研机构，仅是在橡胶工业研究院或一些橡胶、塑料机械制造厂中设立了研究室或设计室。原化学工业部有两个直属研究院（原化学工业部北京橡胶工业研究设计院和桂林橡胶工业设计研究院）和 1 个厂属研究所，相当部分产品的科研、设计任务由橡胶、塑料机械厂承担；原轻工业部系统塑料机械的科研、设计任务基本上由塑料机械制造厂承担，北京化工学院和华南工学院塑料机械专业的塑料机械实验室也承担了原轻工业部下达的课题，在基础理论及应用技术方面都取得了较好的研究成果，如采用透明机筒挤出机，研究塑料的固体输送和熔融过程，用计算机验证螺杆参数的合理性等。

1984 年，全国塑料机械行业已有科研单位 2 家，即大连橡胶塑料机械研究所和上海轻工机械研究所，其中，大连橡胶塑料机械研究所是塑料机械行业的归口研究所。

1991 年，从事塑料机械技术开发的研究所已有 6 家。此外，北京化工大学、华南理工大学等 3 所高等院校开设了塑料机械专业。

2000 年，企业与高校联合，以产、学、研相结合方式提高企业的研发能力，增强企业的发展后劲。如宁波海天机械制造股份有限公司与浙江大学联合，共同

研发智能化有限元分析软件；宁波海达塑机有限公司与浙江大学机械系合作共同研究变频器在注射机中应用的技术难点；大连冰山橡塑股份有限公司与北京化工大学联手，共同为大连冰山橡塑股份有限公司培养企业的研究人员；秦川恒利塑机有限公司与华南理工大学联合成立博士后实验基地，联合培养博士后人才等。

2004 年，广东金明精机股份有限公司被国家科技部认定为国家级高新技术企业；被广东省科技厅、广东省发改委和广东省经贸局联合认定为“广东省多层共挤塑料加工装备工程技术研究开发中心”。

2005 年，宁波海天机械制造有限公司技术中心被国家发展和改革委员会、财政部、海关总署和国家税务总局等四部门联合认定为国家级企业技术中心，成为全行业第一家国字号企业技术中心，标志着该公司在技术创新能力和创新水平方面迈上了新的台阶。同年，宁波市海达塑料机械有限公司获省级、国家级高新技术企业。

2008 年，博创机械股份有限公司技术研发中心被认定为第九批广东省省级企业技术研发中心，与浙江大学联合建立了博创机械股份有限公司浙大研究院，由中国工程院院士谭建荣担任院长。

2009 年，浙江申达机器制造股份有限公司与浙江大学合作项目《精密塑料注射成型装备设计制造平台及产品开发应用》，获杭州市科学技术委员会批准列入 2009 年杭州市重大科技创新计划项目。宁波海达塑料机械有限公司被认定为省级高新技术企业研究开发中心。

2011 年，浙江申达机器制造股份有限公司与浙江大学合作研发的《复杂装备与工艺工装集成数字化设计关键技术及系列产品开发》项目获国家科学技术进步奖二等奖。

2012 年，浙江申达机器制造股份有限公司与浙江大学合作研发的《塑料绿色节能微注射成型系统及设备的研发》项目，获浙江省科学技术厅批准列入 2012 年浙江省重大科技计划项目；《伺服节能双组分注塑系统及装备的研发》项目，获浙江省科学技术厅批准列入 2012 年度第二批浙江省级重点科技创新团队项目。浙江大学－浙江申达机器制造股份有限公司共同组建浙江省重点科技创新团队《流程工业高效节能技术与绿色装备科技创新团队》，获中共浙江省委办公厅、浙江省人民政府办公厅批准列入第三批《浙江省重点创新团队》。

2013 年，海天塑机集团有限公司被国家工信部命名为“国家技术创新示范企业”。

浙江申达机器制造股份有限公司与浙江大学合作研究的《面向工艺需求的复杂装备方案设计技术与系统》课题，获国家科学技术部批准列入 2013 年国家高技术研究发展计划（“863”计划）课题，公司作为合作方在课题中负责承担《复杂注塑装备方案设计与应用验证》的子课题。浙江申达机器制造股份有限公司国家博士后科研工作站与浙江工业大学博士后科研流动站，共建博士后科研工作站，联合招收、培养博士后研究人员，合作开展博士后项目研究。同年，浙江申达机器制造股份有限公司上报的浙江省申达制塑装备研究院通过拟建省级企业研究院公示。申达研究院的主要方向是与智能精密制塑成型相关的前瞻性技术研究，开展智能精密型、高效节能型、大型和微型等高端注塑制塑装备研发和产业化研究。

广东金明精机股份有限公司投入数亿元资金和科研力量，于 2014 年 4 月成功建设完成第一期实验中心平台。2015 年，金明实验中心与西门子（中国）有限公司签订“战略合作意向协议”，以进一步提升设备的性能和操作智能化，迎接未来工业 4.0 大数据时代。

2015 年 7 月，国家工信部公布 2015 年智能制造试点示范项目名单（工信部装函〔2015〕333 号），中国塑料机械工业协会会长单位博创机械股份有限公司被评为“注塑成型智能装备与服务试点示范”，成为“中国制造”战略 46 家首批智能制造试点示范企业之一。

目前，我国已有近 10 所大专院校设置了塑料成型机械专业，并普遍拥有硕士培养资格，其中有两所重点大学设立了博士点；拥有国家级专业研究中心（聚合物新型成型装备国家工程研究中心、塑料机械技术开发中心和国家模具研究中心）3 个，国家级企业技术中心 4 个，省级企业技术中心 20 个，市级企业技术中心 38 个，专业检测中心 2 个，企业办专业研究所 10 个；从事塑料机械教学和科研人员逐年增加，专业技术人员的素质不断提升，科技力量不断增强，科研成果不断涌现。